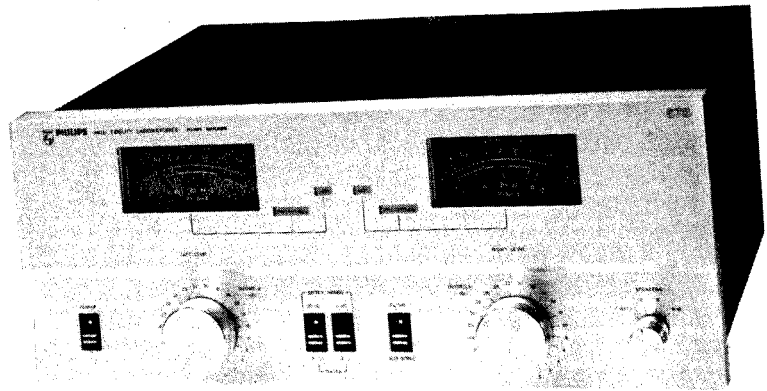


Service Service Service

Part 1



15862A

Circuit Description

TECHNICAL DATA

Continuous power	: 210 Watts/Channel	Signal to noise ratio	: 100 dB
Band	: 20-20,000 Hz	Input sensitivity	: 1 Volt
Total harmonic distortion	: 0.08 %	Rated impedance	: 50K Ω
Load	: 8 Ω	Sub-Sonic filter, at 10 Hz	: 12 dB/Octave
IM distortion, at rated power	: 0.08 %	Inputs	: 2
Distortion, at 2 watts		Speaker terminals	: 2 sets
THD	: 0.02 %	Power supply	: 120/220 V 50/60 Hz
IM (SMPTE 4:1)	: 0.02 %	Power consumption, at 10 % rated output	: 780 Watts
Continuous power at 1,000 Hz, .08 % THD	: 250 Watts/Channel	Dimensions	: 200x457x381 mm
Frequency response, ± 0.5 dB	: 10-30,000 Hz	Weight	: 28.6 kg
Separation, at 1,000 Hz	: 60 dB		
Damping factor at 8 Ω load	: 90		

Description des circuits Schaltungsbeschreibung Kredsløbsbeskrivelse Kretsbeskrivelse Kretsbeskrivning Toimintaselostus Descrizione del circuito Description del circuito

Subject to modification



4822 725 12784

Printed in The Netherlands

control, Q102 may be rapidly turned on and off several times. The "de-bounce" circuit integrates the rapid changes in the Q102 collector voltage caused by this condition, and applies a more constant potential to the input of IC101, causing it to change states only once.

When the inputs to IC101 go high (about 14 V), the output (pin 11) goes high (about 12 V). This high potential is directly coupled to the input (pin 3) of IC102, causing its output (pin 1) to change states. Since the output was low (near ground), it now becomes high and remains there until IC102 receives another high input. The high input (about 12 V) at pin 1 of IC102 drives Q105 into saturation placing its collector voltage near ground and forming a current path for the Sub-Sonic filter indicator, D3. With its anode tied to the +14.5 V source and its cathode tied to ground through R158 and Q105, the LED, D3, illuminates to indicate the Sub-Sonic filter circuit is now activated. The high output at pin 1 of IC102 is also applied to the gates of Q108 and Q109 in the Sub-Sonic filter circuit activating the Sub-Sonic filter circuitry (for a more detailed description of the Sub-Sonic Filter circuitry, see "Sub-Sonic Filter Circuit").

When the finger tip is removed from the touch-control, Q102 returns to cut-off, the input to IC101 (pins 8 and 9) returns to a low state, and the output of IC101 (pin 11) returns to its low state. Since the output of the flip-flops, IC102, changes states only when its input goes high, the new conditions will have no effect upon it. Therefore, pin 1 of IC102 will remain high keeping Q105 saturated and the Sub-Sonic filter circuits activated.

By contacting the touch control a second time, another high input is applied to IC102 reversing the state of its output to a low potential (near ground). This low potential at pin 1 of IC102 is applied to the gates of Q108 and Q109 in the Sub-Sonic filter circuit, de-activating the Sub-Sonic filter circuitry (for a more detailed description of the Sub-Sonic filter circuitry, see "Sub-Sonic Filter Circuit").

The low potential at pin 1 of IC102 is also felt at the base of Q105, causing it to cut-off. With Q105 cut-off, a current path for D3 no longer exists. The Sub-Sonic filter indicator, D3, therefore, stops conducting and extinguishes, indicating that the Sub-Sonic filter circuits are de-activated.

Meter Range — The two Meter Range touch-controls permit two ranges of peak power indication. The "0 dB" (X1) range reads peak power directly up to 200 watts, while the "20 dB" (X.01) range attenuates the meter indication 20 dB for a full scale deflection of 2 watts.

A difference exists in the operation of the Meter Range touch-controls. The "0 dB" and "20 dB" touch-controls work in conjunction with one another so as one touch-control is activated, the other touch-control is de-activated.

In this circuit Q103 and Q104 are the switches used to select the meter range (X1 or X.01) of the front panel peak power indicator meters. As with any switch, Q103 and Q104 are either open (cut-off) or closed (saturated). The purpose of the touch-control logic circuits is to make it possible to change the conduction of the switching transistors, Q103 and Q104, by means of a touch-control. The main components used to perform this function are: Q103 and Q104, which act as momentary switches; and IC103, a dual flip-flop which is externally connected so as one flip-flop is "set" the other flip-flop is "re-set".

The +12 V source is used by IC103 in this circuit to maintain the state of the logic when the unit is switched off, as explained in the Power Supply section. The +14.5 V source supplies power to Q103 and Q104. The flip-flops are connected so that the state of its output (high or low) is determined each time it receives a high input.

When the amplifier is turned on, one of the meter ranges will be activated as indicated by the illumination of the LED indicator located above the touch-control contacts. The meter range indicated will be the same meter range that was activated when the amplifier was switched off, as the logic circuits are kept activated (see "Power Supply"). For discussion purposes assume the "0 dB" (X1) meter range is activated, therefore, the "20 dB" (X.01) meter range is de-activated. When the "20 dB" (X.01) meter range is not activated, Q103 is turned off because of the open touch-control in its base circuit. The input to IC103 (pins 4 and 8) and output of IC103 (pin 13) are all low, near ground potential. The low output of IC103 (pin 13) keeps Q107 cut-off. With Q107 cut-off there is no current path for D1, the "20 dB" (X.01) meter range indicator, therefore, it remains unlit, indicating that the "20 dB" (X.01) meter range circuit is not activated.

When the output of IC103, pin 13 (X.01 meter range flip-flop), is low, pin 1 (X1 meter range flip-flop) is high. This condition exists because IC103 is externally connected so when the X1 meter range flip-flops output (pin 1) is high ("set" state), the X.01 meter range flip-flops output (pin 13) is low ("re-set" state), and vice-versa. This is accomplished by tying the X1 meter range flip-flops "set" input (pin 6) to the X.01 meter range flip-flops "re-set" input (pin 10), and the X1 meter range flip-flops "re-set" input (pin 4) to the X.01 meter range flip-flops "set" input (pin 8).

Therefore, the high output at pin 1 (X1 meter range flip-flop) of IC103 drives Q106 into saturation, placing its collector voltage near ground and forming a current path for the "0 dB" (X1) meter range indicator, D2.

With its anode tied to the +14.5 V source and its cathode tied to ground through R124 and Q106, the LED, D2, illuminates indicating the "0 dB" (X1) meter range is now activated. The near ground potential at the collector of Q106 is also applied to the gates of Q110 and Q111 in the meter range circuit. This action activates the "0 dB" (X1) meter range circuitry (for a more detailed description of this circuitry, see "Meter Range Circuit").

By contacting the "20 dB" (X.01) Meter Range touch-control, a bias network consisting of; R106, R107 and the resistance of the finger tip, is formed for Q103. The transistor becomes turned-on, and current flow through the transistor allows a high potential (about 14 V) to be developed across R114. This high potential at the collector of Q103 is coupled through R115 to the input of IC103 (pin 8, X.01 meter range flip-flop "set" input; and pin 4, X1 meter range flip-flop "re-set" input). This high potential causes the output of the X1 meter range flip-flop (pin 1) to go low (near ground potential) as the input at pin 4 causes it to "re-set" and Q106 cuts-off. With Q106 cut-off there is no current path for D2, the "0 dB" (X1) meter range indicator, therefore, it extinguishes, indicating the "0 dB" (X1) meter range circuit is not activated. With no current flowing through Q106, its collector voltage is near 12 volts. This voltage is applied to the gates of Q110 and Q111 in the meter

Power Supply

The Power Supply section develops the DC voltage sources needed by the individual circuits, as well as the 6.3 VAC needed by the level meter pilot lamps. The Power Supply is located in three different areas of the chassis.

Components developing the pair of +78 V and -78 V sources are located on the chassis pan. One set of +78 V and -78 V sources supply power to the left channel Driver Board assembly, and heat sink mounted driver and output transistors; while the other set of +78 V and -78 V sources supply power to the right channel Driver Board assembly, and heat sink mounted driver and output transistors.

Located on the Front Board assembly are the +15 V, -15 V, +12 V and +8 V sources. The +15 V and -15 V sources are derived from the right channel +78 V and -78 V sources and supply power to Op Amps IC104, 105, 106 and 107. The +12 V source supplies power to the Nand Gates, flip-flops and darlington switch Q101. The +8 V source supplies power to the left and right channel "Hot" and "Protection" indicator lamps.

The +14.5 V source located on the Protection Board Assembly supplies power to the protection circuit, the indicator LED's and darlington switches with the exception of Q101.

The +12 V source is present whenever the unit is plugged into a wall outlet and the Master Power switch, S11, is in the "On" position. The other sources are developed only when the front panel mounted Power Touch Control is activated along with the Master Power switch.

This arrangement allows the unit (Master Power switch "On") to be kept switched on and off with the Power Touch Control without changing the states of the flip-flops in the Touch Control circuit. Therefore, when the unit is switched off and on by the Power Touch Control, those functions that were activated when the unit was switched off, will still be activated when the unit is switched back on.

The following is a description of the operation of the Power Supply circuits. When the unit is plugged into a wall outlet, and the Master Power switch is turned to the On position, mains supply is applied to the primary of T12 where it is stepped down to a low AC voltage at the secondary. This voltage from the secondary is coupled to the Protection Board assembly at pin 6 of P/J304 where it is half wave rectified by D304 and filtered by C305. The DC voltage at the positive side of C305 serves two purposes: it is coupled off the board at pin 2 of P/J304 to supply power to the Primary Power Relay, K11, and its associated switching circuitry; it is also applied to the Front Board assembly at pin 2 of P/J102 where it is applied through R123 to zener diode D103 to develop the regulated +12 V source.

This +12 V source is applied to the Nand Gates located in IC101, the flip-flops located in IC102 and IC103, the emitter of Q101, and to the base of Q101 through R102. Since the open Power Touch Control does not allow base current in Q101, the transistor is cut-off.

When the Power Touch Control is activated, it causes the DC level at pin 13 of IC102 to rise to approximately +12 V (for a more detailed description of the Power Touch Control circuitry, see "Touch Control Circuit"). This DC voltage is coupled to the Protection Board

assembly via pin 4 of P/J304, and applied through R315 to the base of Q317. This action allows the darlington switch consisting of Q317 and Q318 to saturate (close), providing ground at Q318 collector for the make-contact Primary Power Relay K11.

When the Primary Power Relay, K11, energizes it closes its normally open contacts and allows mains supply to be applied directly to the switched outlet; and to the Power Transformer, T11, through current limiting resistor R12.

Initially, mains supply is supplied to the Power Transformer, T11, through R12. R12 limits the initial current surge drawn by the Power Transformer. Current also flows through R11, D11, and the windings of the In Rush Limiting Relay, K12. D11 half-wave rectifies the AC voltage, and charges the positive terminal of C12. The amount of time required for C11 to charge to the DC voltage necessary to energize the In Rush Limiting Relay, K12, is determined by the RC time constant of R11 and C11. When the In Rush Limiting Relay, K12, energizes; the initial current surge is over and surge current regulation to the Power Transformer is no longer required, current flow to the Power Transformer is through the contacts of K12, bypassing R11 and C11.

The stepped-down AC voltages present at the secondary windings of T11 are used to develop the switched sources. Two parallel full-wave bridge rectifiers are connected to the main secondary winding, with its center-tap grounded. BR11 develops the left channel +78 V and -78 V filtered sources; while BR12 develops the right channel +78 V and -78 V filtered sources. Another secondary winding is coupled to the Protection Board assembly via pin 5 of P/J303 where it is grounded, and pin 7 of P/J303 where it is half-wave rectified by D303 and filtered by C304 to produce the +14.5 V source. The remaining secondary winding is grounded at one end, while the other end is applied to the Front Board Assembly via pin 2 of P/J303 for AC supply to the pilot lamps used to illuminate the level meters. This 6.3 VAC is also applied to D104 and filtered by C116 to produce the +8 V source.

The +15 V source is developed by coupling the right channel +78 V source to the Front Board assembly via pin 6 of P/J303 where it is applied through R128 to zener diode D106 and filtered by C115 to produce a regulated +15 V source. The right channel -78 V source is applied to the Front Board assembly via pin 8 of P/J103 through R127 to zener diode D105 and filtered by C117 to produce a regulated -15 V source.

Touch Control Circuit

The Touch Control circuits are located on the Touch Control Board and Front Board assembly and act as a switching network for all of the front panel touch-controls. For the following circuit descriptions, assume the Master Power switch is On.

Power — In this circuit Q101 represents the switch used to turn On the power for the amplifier. As with any switch, Q101 is either open (cut-off) or closed (saturated). The purpose of the Touch Control logic circuits is to make it possible to change the conduction of the switching transistor, Q101, by means of a touch-control. The main components used to perform this function are: Q101, which acts as a momentary switch; IC101, four Schmitt trigger nand gates which are externally connected to perform as two and gates; and IC102, a dual flip-flop. The +12 V source is used by the components in this circuit to maintain the state of the logic when the unit is

switched off, as explained in the Power Supply section. The +12 V source also supplies power to Q101, which will keep the Power Touch Control ready to activate the On/Off function. The inputs to each nand gate are tied together so that when they receive a high potential (about 12 V), the output of the nand gates will go high (about 12 V). Under all other conditions the output of the nand gate is low, (near ground). The flip-flop is connected so that the state of its output (high or low) is reversed each time it receives a high input.

When the Power circuit is not activated, Q101 is turned off because of the open touch-control in its base circuit. The input to IC101, (Pins 5 and 6); output of IC101, (Pin 3); input to IC102 (Pin 11); and output of IC102, (Pin 13) are all low, near ground potential. The output of IC102 is coupled to the Protection Board assembly, via pin 4 of P/J304, and is applied to the base of Q317 through R315. Q317 and Q318 are connected in a darlington configuration and function as a switch. As with any switch, Q317 and Q318 are either open (cut-off) or closed (saturated). At this time the low potential (near ground) at the output of IC102 (pin 13) is not sufficient to forward bias Q317. With no current flowing through Q317, no forward bias is developed across the emitter-base junction of Q318. With Q317 and Q318 cut-off (open), no ground is provided for the Primary Power relay (K11), and the amplifier remains switched off. Therefore, there is no +14.5 V source applied to D4, the Power indicator and it remains unlit, indicating the power is not activated.

By contacting the Power touch-control, a bias network consisting of R101, R102 and the resistance of the finger tip is formed for Q101. The transistor becomes turned on and current flow through the transistor allows a high potential (about 12 V) to be developed across R111. This high potential at the collector of Q101 is coupled through the "de-bounce" circuit, consisting of; D101, R110 and C101, to the input of IC101 (pins 5 and 6). The "de-bounce" circuit is designed to keep the switching circuit from being activated twice when firm contact with the touch-control is not made. By "brushing" over the touch-control, Q101 may be rapidly turned on and off several times. The "de-bounce" circuit integrates the rapid changes in the Q101 collector voltage caused by this condition, and applies a more constant potential to the input of IC101, causing it to change states only once.

When the inputs to IC101 go high (about 12 V), the output (pin 3) also goes high. The high potential is directly coupled to the input (pin 11) of IC102, causing its output (pin 13) to change states. Since the output was low (near ground), it now becomes high and remains there until IC102 receives another high input. The high output (about 12 V) at pin 13 of IC101 is now of sufficient amplitude to forward bias A317. With current flowing through Q317, forward bias is developed across the emitter base junction of Q318. Q317 and Q318 saturate (close), providing a ground for Primary Power relay, K11. Primary Power relay K11 energizes and closes its normally open contacts, allowing power to be applied to the amplifier (for a more detailed description of the Power Supply circuitry, see "Power Supply"). With the amplifier switched on, the +14.5 V source is applied to the anode of D4, while the cathode of D4 is tied to ground. This action causes the LED, D4, to illuminate, indicating Power has been activated.

When the finger tip is removed from the touch-control,

Q101 returns to cut-off, the input to IC101 (pins 5 and 6) returns to a low state, and the output of IC101 (pin 3) returns to its low state. Since the output of the flip-flop, IC102, changes states only when its input goes high, the new conditions will have no effect upon it. Therefore, pin 13 of IC102 will remain high, keeping the darlington pair formed by Q317 and Q318 saturated (closed), which provides a ground for Primary Power relay K11.

By contacting the touch-control a second time, another high input is applied to IC102 reversing the state of its output to a low potential (near ground). This action removes the forward bias to the darlington pair formed by Q317 and Q318. Q317 and Q318 now cut-off (open), removing the ground from Primary Power relay K11. The Primary Power relay (K11) de-energizes, opening its normally open contacts and removing power from the amplifier. When power is removed from the amplifier the +14.5 V source present at the anode of the Power LED indicator, D4, is no longer present. The Power LED indicator, D4, therefore, stops conducting and extinguished, indicating that Power has been deactivated.

Sub-Sonic Filter — In this circuit Q102 represents the switch used to activate the Sub-Sonic filter. As with any switch, Q102 is either open (cut-off) or closed (saturated). The purpose of the Touch Control logic circuits is to make it possible to change the condition of the switching transistor, Q102, by means of a touch-control. The main components used to perform this function are; Q102, which acts as a momentary switch; IC101, four Schmitt trigger nand gates which are externally connected to perform as two and gates; and IC102, a dual flip-flop. In this circuit the +12 V source supplies power to IC101 and IC102 to maintain the state of the logic when the unit is switched off, as explained in the Power Supply section. The +14.5 V source supplies power to Q102. The inputs to each nand gate are tied together so that when they receive a high potential (about 14 V), the output of the nand gates will go high (about 12 V). Under all other conditions the output of the nand gate is low, (near ground). The flip-flop is connected so that the state of its output (high or low) is reversed each time it receives a high input.

When the Sub-Sonic filter circuit is not activated, Q102 is turned off because of the open touch-control in its base circuit. The input to IC101, (pins 8 and 9); output of IC101, (pin 11); and input to IC102, (pin 3) are all low, near ground potential. The output of IC102 (pin 1) is low, and keeps Q105 cut-off. With Q105 cut-off there is no current path for D3, the Sub-Sonic Filter indicator, therefore, it remains unlit, indicating that the Sub-Sonic filter circuit is not activated. With the output of IC102 (pin 1) low, FET's Q108 and Q109 in the Sub-Sonic filter circuits are allowed to conduct thereby keeping the circuits deactivated (for a more detailed description of the Sub-Sonic Filter circuitry, see "Sub-Sonic Filter Circuit").

By contacting the Sub-Sonic Filter touch-control, a bias network consisting of; R104, R105 and the resistance of the finger tip, is formed for Q102. The transistor becomes turned-on and current flow through the transistor allows a high potential (about 14 V) to be developed across R113. This high potential at the collector of Q102 is coupled through the de-bounce circuit consisting of; D102, R112, and C102, to the input of IC101 (pins 8 and 9). The de-bounce circuit is designed to keep the switching circuit from being activated twice when firm contact with the touch-control is not made. By "brushing" over the touch-

range circuit which activates the "20 dB" (X.01) meter range circuitry (for a more detailed description of this circuitry, see "Meter Range Circuit"). Simultaneously, the high potential applied to pin 4 (X1 meter range flip-flop "re-set" input) of IC103 is also applied to pin 8 (X.01 meter range flip-flop "set" input). This action causes the output of the X.01 meter range flip-flop (pin 13) to go high (about 12 V) as the input at pin 8 causes it to "set". This drives Q107 into saturation, placing its collector voltage near ground and forming a current path for the "20 dB" (X.01) meter range indicator D1. With its anode tied to the +14.5 V source and its cathode tied to ground through R125 and Q107, the LED D1 illuminates, indicating the "20 dB" (X.01) meter range circuitry is now activated.

When the finger-tip is removed from the "20 dB" (X.01) touch-control, Q103 returns to cut-off and the input at pin 4 (X1 meter range flip-flop "re-set" input) and pin 8 (X.01 meter range flip-flop "set" input) of IC103 returns to a low potential (near ground). Since the output (pins 1 and 13) of the flip-flops contained in IC103 is controlled only when their inputs (pins 4 and 8, and pins 6 and 10) go high the new conditions will have no effect upon it. Therefore, the output of the "0 dB" (X1) meter range flip-flop (pin 1 of IC103) will remain low (near ground potential), keeping Q106 cut-off and the "20 dB" (X.01) meter range circuits activated; while the output of the "20 dB" (X.01) meter range flip-flop (pin 13 of IC103) will remain high (about 12 V), keeping Q107 saturated and the "20 dB" (X.01) meter range indicator, D1, illuminated.

Contacting the "20 dB" (X.01) touch-control a second or third time will have no effect upon the meter range circuitry, as the input to IC103 (pins 4 and 8) will keep the "0 dB" (X1) meter range flip-flop in the "re-set" (low output) state, and the "20 dB" (X.01) meter range flip-flop in the "set" (high output) state. Therefore, the output of IC103 (pins 1 and 13) will remain unchanged, even with repeated activation of the "20 dB" (X.01) touch-control. However, if the "0 dB" (X1) touch-control is activated, the potential developed at the collector of Q104 is applied to the input of IC103 (pin 6, X1 meter range flip-flop "set" input; and pin 10, X.01 meter range flip-flop "re-set" input). The application of this potential to the input of IC103 causes the output of the X.01 meter range flip-flop (pin 13) to go to the "re-set" (low output) state, and the output of the X1 meter range flip-flop (pin 1) to go to the "set" (high output) state. This action causes the "20 dB" (X.01) meter range indicator, D1, to stop illuminating and allows the "0 dB" (X1) meter range indicator, D2, to illuminate, while initiation the "0 dB" (X1) meter range circuitry.

Sub-Sonic Filter Circuit

The Sub-Sonic filter circuit is located on the Front Board assembly and, when activated, is designed to attenuate frequencies below 10 Hz by 12 dB/Octave. Even though these frequencies cannot be heard, they can be felt, and may cause distortion and possibly damage the speakers. Therefore, the Sub-Sonic filter should be activated at all times.

Since the left and right channel Sub-Sonic filter circuits are identical, only the left channel will be discussed. In this circuit Q108 represents the switch used to activate the Sub-Sonic filter by decreasing the capacitance in series with the input signal. As with any switch, Q108 is either

open (Off) or closed (On). The main components comprising the Sub-Sonic filter circuit are; Q108, which acts as a switch, and IC104, which functions as an active filter while amplifying the signal approximately 8 dB.

The Sub-Sonic filter circuitry is controlled by the potential present at the output of IC102 (Pin 1), located in the Touch Control Circuit (see the Touch Control Circuit description). When the Sub-Sonic filter touch-control is not activated, the output of IC102 (pin 1) will be low, near ground potential. This low potential is applied to the gate of Q108 and turns On (closes) the FET. The FET now provides a lower impedance path for the signal than does C109 and C111; therefore, the signal at the wiper of the Left Channel Input Level Control, R2, is coupled through pin 4 of P/J104, Q108, and C107 to the input of Op Amp IC104A (pin 5).

IC104 operates as an active filter and amplifies the signal approximately 8 dB. A portion of the signal at the output (pin 7) is fed back to the inverting input (pin 6) through R131, R135 and C113. This feedback network determines the gain and frequency characteristics of the Op Amp. A portion of the signal at the output (pin 7) is also fed back to the junction of C109 and C111 through R129. This feedback network alters the frequency characteristics of the active filter for frequencies below 20 Hz. The high input impedance of IC104 offers minimum loading of the incoming signal, while its low output impedance is needed to drive the audio amplifier circuit contained on the Driver Board assembly. (For a more detailed description of the Audio Amplifier Circuit, see "Driver Board Assembly").

When the Sub-Sonic filter touch-control is activated, the output of IC102 (Pin 1) rises to a high potential (about 12 V). This high potential is applied to the gate of Q108 and turns the FET off (open). This action places C109 and C111 into the circuit as the shunting effect of Q108 across the capacitors is removed. Under these conditions, the signal at the wiper of the Left Input Control, R2, is coupled through pin 4 of P/J104, C109 and C111 to the input of the Op Amp (pin 5 of IC104A). The Op Amp amplifies the signal as previously described, however, the signal applied to the input will be altered by the capacitive reactance introduced into the circuit by C109 and C111 as well as the feedback applied to the junction of these two capacitors. The reactance of C109 and C111 is very low for the higher frequencies (above 20 Hz) and has no effect on them, however, the reactance of C109 and C111 for low frequencies (below 20 Hz) is somewhat higher, resulting in attenuation of frequencies below 10 Hz by 12 dB/octave.

Driver Board Assembly

The Driver Board assembly receives and amplifies the input signals to the unit. The input circuits are designed with a high input impedance and a low output impedance. This prevents loading of the source and helps eliminate hum and noise.

The direct coupled quasi complementary audio amplifier circuitry, excluding the driver and output transistors, is contained on a pair of identical Driver Board assemblies. One is used for the right channel while the other is used for the left channel. The pair of large heatsinks house the left and right channel drivers and the output transistors.

Because both channels are identical in operation, only the left channel circuitry will be discussed. The signal from the input jack (J1) is coupled through pin 4 of P/J104 and

applied to the Sub-Sonic filter. (For a more detailed description of the Sub-Sonic filter circuitry, see "Sub-Sonic Filter"). After the signal has been processed by the Sub-Sonic filter it is coupled through pin 2 of P/J104 and applied to the input of the Driver Board assembly, pin 8 of P/J201.

The audio signal present at pin 8 of P/J201 is applied through C201, R202, and R203 to the inverting input at pin 2 of the wideband amplifier, IC201. C201 removes the DC component, if present, from the audio signal, while R202 and C202 comprise an RFI trap which removes any RF interference that may be present at the input of IC201.

The +15 V supply at pin 7 of IC201 is derived from the +78 V source which is applied through R209, regulated by D201 and filtered by C206. Likewise, the -15 V supply at pin 4 of IC201 is derived from the -78 V source which is applied through R210, regulated by D202 and filtered by C207.

The gain and frequency characteristics of the wideband amplifier are determined by three feedback networks. The signal present at the output (pin 6) is coupled back through C204 to the inverting input at pin 2 for frequency compensation. The gain and frequency characteristics of the wideband amplifier are also determined by the signal coupled back through the divider network comprised of R216, C210, R204 and C203 to the non-inverting input at pin 3. C205 offers phase compensation for the wideband amplifier.

The output of the wideband amplifier (pin 6 of IC201) is coupled through R205 to the junction of R212, R213 and R215 and applied to the emitters of Q201 and Q202 through R212 and R213. Q201 and Q202 amplify the audio signal which is direct-coupled to the bases of Q203 and Q204. Since Q201 and Q202 are connected in a common base configuration, the signal at the collector is in phase with the input signal applied to the emitter. D203, D204 and R207 provide proper biasing for Q201 and Q202 to operate class A.

Q203 and Q204 are biased for class A operation and further amplify the audio signal. Q203 and Q204 are connected in a common emitter configuration, therefore, the signal is inverted at the collectors. The output of Q203 and Q204 is applied to the bases of the pre-drivers, Q208 and Q209 which are biased for class AB operation.

The signal at the output of the pre-drivers must be as near 180 degrees out-of-phase and equal in amplitude as possible at all audio frequencies for application to the driver and output transistors. Therefore, Q208 is connected as an emitter follower and the signal has no phase reversal. Q209 is connected as a common emitter amplifier and amplifies the signal with a 180 degree phase reversal.

The Idle Range potentiometer, R220, and associated circuitry (Q205 and D205) controls the quiescent current of the amplifier section by controlling the conduction of Q205.

The three output transistors and their associated drivers for each channel operate in a push-pull configuration. Crossover distortion is eliminated by D210, D211, D203, D204, and the action of the driver transistor being slightly forward biased by the current flow through its base circuit.

Each driver/output transistor combination has an associated protective circuit. The protection circuit

functions to reduce the forward bias and, therefore, reduce the current through the driver transistor in the event of excessive current flow through the associated output transistors.

When current through resistor R236 is low, the current through the base bias divider network comprised of R225, R226, and D208 is insufficient to forward bias Q206 into conduction, and, therefore, Q206 appears as an open circuit. However, if the current from a positive-going signal through the output transistors exceeds a safe level, the current through the base bias divider network for Q206 will be sufficient to cause Q206 to begin to conduct. D208 is used for temperature compensation, while R227 limits the safe operating area of Q206 at high voltage levels. When Q206 conducts, it provides a shunt path for the base emitter junction of pre-driver transistor Q208, reducing the forward current through the base-emitter junction, and therefore reducing the conduction of Q208. D206 is used to prevent reverse current flow. In this manner the current through the output transistors is limited to provide safe operation. Q207 and its associated circuitry act in a like manner to protect during the negative-going signals.

The output of the audio amplifier is applied to the speakers through P/J202, P/J302, and S1. High frequency compensation, as well as square wave response of the output signal, is determined by the network comprised of R244, L201, R245 and C220. C218 and C219 are AC bypass capacitors that remove any AC components that may be present on the DC supply line.

Protection Board Assembly

The protection circuit is located on the Protection Board assembly, and when activated, will protect the speakers connected to the amplifier from adverse operation conditions.

Since the left and right channel protection circuits are identical, only the left channel will be discussed. In this circuit, the normally open contacts of output relay K302 are used to disconnect the speaker from the audio amplifier circuit. Under normal operating conditions, the output relay is energized and the closed contacts allow the audio output signal to be applied to the speaker. However, under adverse operating conditions, the sensing action of the protection circuit is designed to open the contacts of K302 and disconnect the speakers from the audio output circuitry. Certain fault conditions will simultaneously close the contacts of the shunting relay, K303, placing a ground on the audio output circuits momentarily. Q302 and Q304 are used to sense abnormal positive or negative DC reference levels at the output of the audio amplifier, while Q306 and Q308 comprise a darlington switch used to provide a ground to the windings of output relay K302. The illumination of the "protection" indicator lamp, DS103, is controlled by the darlington switch comprised of Q314 and Q316, while Q310 and Q312 control the illumination of the "hot", indicator lamp, DS104. Thermal switch S2 is mounted external to the Protection Board assembly and is used to sense overheating of the output transistors. The +14.5 V source present at Pin 1 of P/J303 is applied to the base of Q310 via R308 and also supplies power to output relay K302 so it will be ready to energize. Q319 is used to provide ground to the windings of shunting relay K303.

When the unit is switched On, the voltage present at pin 4 of P/J304 (about 12 V) is applied to C303 through R316.

This voltage charges C303 through R316 as D106 is reverse biased, and remains reverse biased as C303 charges to about 8 V. The charging time of C303 (approximately 2 seconds) is controlled by the RC time constant of R316 and C303. The DC potential developed at C303 is applied to the base of Q306 through R306. Q306 and Q308 form a darlington switch used to energize the output relay, K302. As with any switch, Q306 and Q308 are either open (cut-off) or closed (saturated). When C303 charges to a sufficient level (approximately 8 volts), it forward biases the emitter-base junction of Q306. This action allows Q306 and Q308 to saturate (close), dropping their collector voltages toward ground. A current path for make-contact output relay K302 now exists and it energizes. However, when the amplifier is switched On, Q306 and Q308 will be cut-off (open) for a short duration of time (approximately 2 seconds) while C303 charges to the potential required to forward bias Q306. During this short period of time Q306 and Q308 are cut-off and the collector voltage of Q308 is high (about 14 V).

This potential is applied through R310 to another darlington switch, Q314 and Q316. Q314 and Q316 control the illumination of the "protection" indicator lamp, DS103. The darlington switch saturates (closes), and Q316 collector voltage goes to near ground potential forming a current path for DS103. With one side of the lamp connected to the +8 V source, and the other side connected to ground through Q316, DS103 illuminates. While the illumination of "protection" indicator lamp DS103 normally would indicate a problem in the left channel audio amplifier circuit, in this situation it is a false indication as darlington switch Q306 and Q308 is cut-off not as a result of a malfunction in the audio amplifier, but because C303 has not yet charged to the voltage required to forward bias Q306.

As soon as C303 charges to the potential required to forward bias Q306; Q308 saturates (closes), and its collector voltage goes toward ground potential. Q310 and Q312 now cut-off (open). A current path for DS103 no longer exists and the "protection" indicator lamp extinguishes. This action is normal, and indicates that the "protection" indicator lamp and circuitry are functioning properly.

During the brief interval when darlington switch Q306 and Q308 is cut-off, its collector voltage (about 14 V) is also applied to the base of Q319 through D308, C307, and R317.

This would normally forward bias Q319 and allow the shunting relay, K303, to energize. However, the discharging of C306 will keep Q319 cut-off (open). When the amplifier is not switched on, the +30 volts present at the collector of Q318 charges C306. Then, when the amplifier is switched on, Q318 saturates (closes), and its collector voltage goes toward ground potential. This applies ground to the positive terminal of C306. C306 discharges through Q318, ground, D309, and R317 to the negative terminal of C306. While C306 discharges, a negative potential is coupled through R317 to the base of Q319, and Q319 remains cut-off. The discharge time of C306 is longer in duration than the charge time of C307, therefore, the discharging of C306 will offset the positive voltage coupled through C307 until C307 charges. When C307 becomes charged, current will no longer flow through it, and a negative potential will be developed at its negative terminal which will keep Q319 cut-off.

When C303 charges to the potential required to forward bias Q306, Q306 and Q308 saturate (close) dropping their collector voltage toward ground. C307 now discharges

through D308, ground, D309 and R317. While C307 discharges, Q319 will stay cut-off as a negative voltage is developed by C307 and applied through R317 to the base of Q319. After C307 discharges, Q319 will remain cut-off, since there is no source of forward bias.

When output relay K302 energizes, it closes its normally open contacts and allows the audio signal to be applied to the speaker. Since the output relay energizes a few moments (approximately 2 seconds) after the amplifier is switched on, "turn-on" noise is eliminated as the audio circuits will have already stabilized when the contacts of the output relay close.

Under normal operating conditions, Q302 and Q304 are cut-off, as the normal DC reference level at the output of the audio amplifier is 0 V.

The DC reference level at the output of the audio amplifier is constantly applied to the divider circuit consisting of R302 and R304. Any potential which may be developed at the junction of R302 and R304 is then applied to the base of Q302 and the emitter of Q304. C302 acts as an AC shunt to ground which removes the AC component from the potential applied to Q302 and Q304. If the AC components were not removed, it could cause both Q302 and Q304 to saturate (close) even though a normal DC reference level is present at the output.

When an excessive DC reference level (approximately 1 volt or greater) appears at the output of the audio amplifier, a DC potential will be developed by the divider circuit at the junction of R302 and R304 which is applied to Q302 and Q304 simultaneously. The potential applied to Q302 and Q304 can be positive or negative, depending upon the polarity of the DC reference level with respect to ground. When the DC potential developed by the divider network (R302 and R304) is of sufficient amplitude, Q302 or Q304, depending on its polarity, will saturate (close). This will remove the voltage potential (about 8 V) on C303 as it discharges toward ground through R306 and either Q302 or Q304. The darlington switch (Q306 and Q308) now cuts-off (opens) and removes the ground provided for the output relay (K302). K302 de-energizes and its contacts open, disconnecting the speaker from the audio amplifier circuit. When Q306 and Q308 cut-off (open) their collector voltage goes high (about 14 V). This voltage is applied through R310 to the base of Q314. Q314 and Q316 form a darlington switch that controls the illumination of the "protection" indicator lamp, DS103. The voltage applied to the base of Q314 is of sufficient amplitude to cause Q314 and Q316 to saturate (close). With Q314 and Q316 saturated, their collector voltage drops towards ground, providing a current path for "protection" indicator lamp DS103. With one side of the lamp connected to the +8 V source and the other side connected to ground through Q316, DS103 illuminates, indicating there is a malfunction in the left channel audio amplifier. Simultaneously, the voltage present at the collector of Q308 (about 14 V) is also applied to the base of Q319 through D308, C307, and R317. This action forward biases Q319, and its collector voltage drops toward ground potential. The shunting relay K303 energizes and closes its normally open contacts, grounding the output of the audio amplifier. Because C306 is discharged, it will not offset the positive voltage applied to the base of Q319, as previously described. When C307 becomes charged, current will no longer flow through it and a negative potential will be developed

at its negative terminal which will cut-off (open) Q319. With Q319 cut-off, the current path no longer exists for shunting relay K303, and it de-energizes. This action removes the ground which was applied to the output of the audio amplifier when output relay K302 de-energized to disconnect the speaker from the left channel audio amplifier. Normal operation can be restored by switching the amplifier off, and after a few seconds, turning it back on. Should the protection circuit activate again, indicated by DS103, a malfunction exists in the audio amplifier and must be corrected.

Thermal protection is accomplished with a heat sensitive switch mounted to the heat sink, housing the output transistors. The operating temperature of the output transistors is transferred to the heatsink from the output transistors and is applied to the thermal switch S2. If the output transistors should overheat, the thermal switch will sense the excessive operating temperature and open its normally closed contacts.

When thermal switch S2 contacts open, the +14.5 V source applied to pin 1 of P/J303 is removed, as the thermal switch is in series with the source. Output relay K302 now de-energizes as there is no longer a power source for it, and its contacts open. This disconnects the speaker from the audio amplifier. Simultaneously, the base of Q310 goes low, as the +14.5 V source is no longer applied to pin 1 of P/J303. Q310 saturates, and current flow through the transistor allows a high potential (about 14 V) to be developed across R314. This high potential at the collector of Q310 is coupled through R312 and applied to the base of Q312. Q312 saturates (closes) and its collector voltage goes toward ground, forming a current path for "hot" indicator lamp DS104. With one side of the lamp connected to the +8 V source and the other side connected to ground through Q312, DS104 illuminates, indicating the output transistors have overheated. After the output transistors have cooled (approximately 15 to 20 minutes) the thermal switch contacts will close, resetting the circuit. When the "hot" circuit resets, the +14.5 V source once again supplies power to the output relay, K302. The output relay energizes, closing its normally open contacts, and connecting the speaker to the output of the audio amplifier. The bias on Q306 and Q308 is not effected when the "hot" protection circuit is activated, therefore, the darlington switch remains saturated (closed) and provides a ground for output relay K302. This allows the output relay to energize when the thermal switch resets and applies power to the relay.

When thermal switch S2 resets, the +14.5 V source is also applied through pin 1 of P/J303 and R308 to Q310 base. Q310 cuts-off and its collector voltage goes low, near ground potential. This low potential is also applied to the base of Q312, causing it to cut-off (open). With Q312 cut-off, a current path for DS104 no longer exists. The "hot" indicator lamp, DS104, stops conducting and extinguishes indicating that the "hot" sensing circuit is no longer activated.

When the amplifier is switched off, the voltage present at pin 4 of P/J304 drops to ground potential. This forward biases D306 and effectively shorts R316. With R316 shorted, the RC time constant between C303 and R316 is very low. C303 discharges quickly, therefore darlington switch Q306 and Q308 cuts-off immediately when the off function is initiated. With Q306 and Q308 cut-off a current path for output relay K302 no longer exists and it de-energizes, opening its contacts and disconnecting the

speaker from the output of the audio amplifier. Simultaneously, the high potential (about 14 V) present at the collector of Q308 is applied to the base of Q319 through D308, C307, and R317. This turns on Q319. With Q319 saturated, a ground is provided for the shunting relay, K303. When the shunting relay energizes, its normally open contacts close and ground the output of the audio amplifier.

K303 will stay energized until C307 fully charges. When C307 is fully charged, no current will flow through it, therefore, the high potential present at the collector of Q308 is no longer applied to the base of Q319. However, the charge developed on the negative terminal of C307 is applied to the base of Q319. Q319 cuts-off (opens) and removes the ground applied to shunting relay K303. With Q319 cut-off, a current path for the output relay no longer exists and it de-energizes, opening its contacts and removing the ground applied to the output of the audio amplifier. When the amplifier is switched off, the high potential at the collector of Q108 is also applied through R310 to the darlington switch comprised of Q314 and Q316. This action will cause the "protection" indicator lamp, DS103, to illuminate for a very short period of time while the amplifier turns Off. The brief illumination of DS103 during turn off is normal. When the amplifier is switched off, C307 discharges and Q319 will remain cut-off (open) as no forward bias will be developed for the emitter base junction. The operation of the protection circuitry when the amplifier is switched off prevents any "turn-off" noises from reaching the speaker.

Meter Range Circuit

The Meter Range circuit is located on the Front Board assembly and permits two ranges of peak power indication. The "0 dB" (X1) range allows peak power indication up to 200 watts, while the "20 dB" (X.01) range indicates peak power up to 2 watts. The "20 dB" (X.01) range will provide more accurate peak power readings when the listening level is 2 watts or less.

Since the left and right channel meter range circuits are identical, only the left channel will be discussed. In this circuit Q110 is the switch used to select the desired meter range, "0 dB" (X1) or "20 dB" (X.01), by changing the resistance of the input divider network. As with any switch, Q110 is either open (off) or closed (on). The main components comprising the meter range circuit are: Q110, IC105, which functions as a logarithmic amplifier; IC106, which functions as a linear amplifier; D111, C121, and R154, which comprise a "sample and hold" circuit; and IC107, which functions as a linear amplifier.

The Meter Range circuitry is controlled by the potential present at the collector of Q106, located in the touch-control circuit. (For a more detailed description of the Meter Range touch-control logic circuits, see "Touch Control Circuit"). When the "20 dB" (X.01) meter range touch control is activated, Q106 is cut-off and its collector voltage is high (about 12 V). This high potential is applied through R143 to the gate of Q110 and turns the FET off (open). To prevent false triggering of Q110, C118 is connected from its gate to ground, providing an AC shunt. With Q110 off, the input divider network consists of R138, and R144, with R142 effectively removed from the circuit when Q110 is biased off (open). However, when the "0 dB" (X1) meter range touch-control is activated, Q106 saturates, and its collector voltage drops toward ground potential. This low potential is applied through R143 to the gate of Q110 and turns the FET on

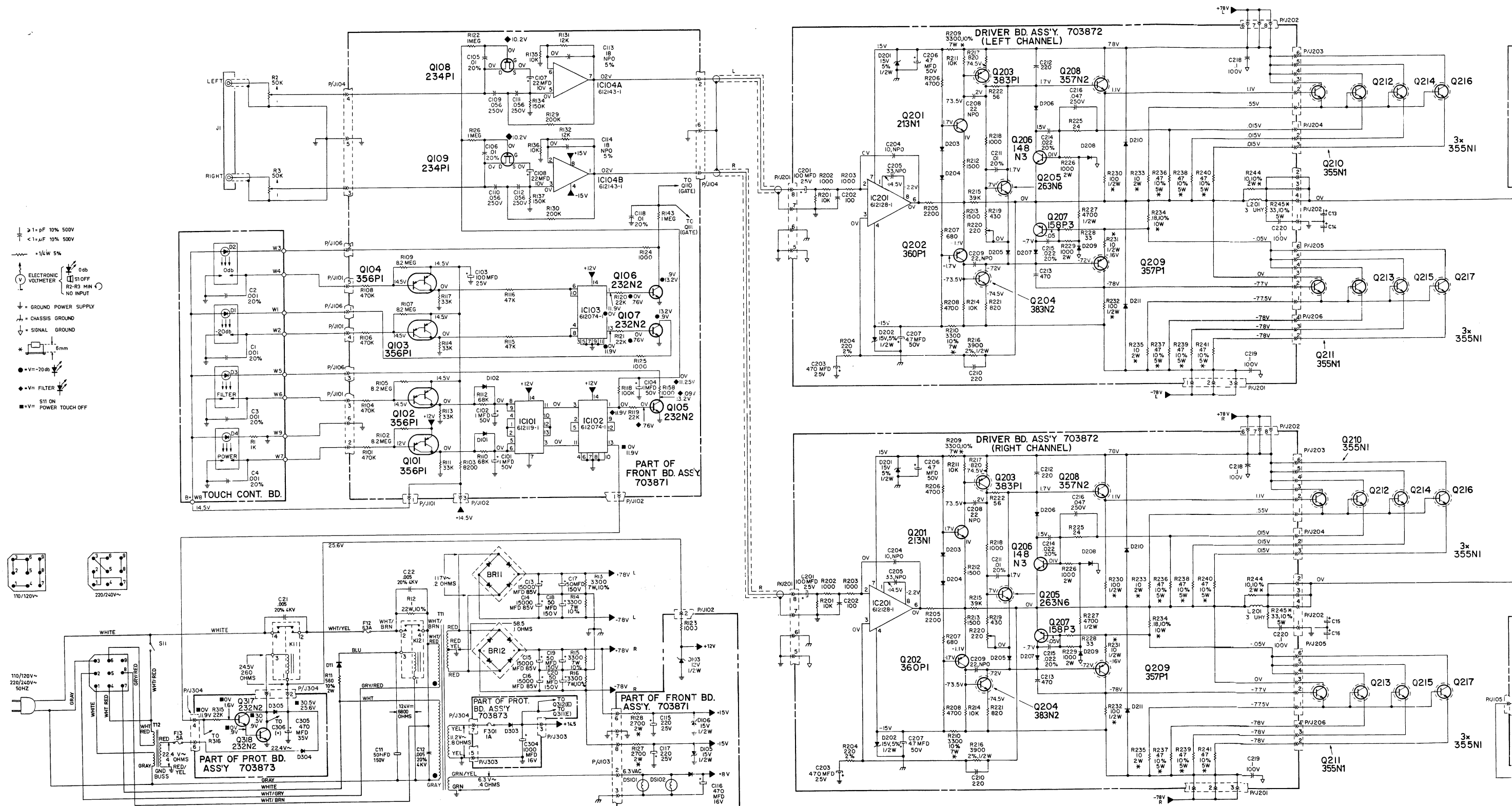


Fig. 1

(closed). This action shunts R144 with R142. Therefore, when the "0 dB" (X1) meter range touch-control is activated (Q110 on), the input divider network consists of R138, R144 and R142 is effectively placed into the circuit when Q110 is biased on (closed), and the input to IC105 decreases to 1/10, or -20 dB.

The output of the audio amplifier is coupled through P/J302 and applied directly to the speaker switch (S1). Simultaneously, the output signal is also applied to the meter range circuit at pin 2 of P/J105, where it is coupled through the input divider network and applied to the in-

put of IC105 (pin 3).

IC105 operates as a logarithmic amplifier, the output of which is a logarithmic (as opposed to linear) function of its input. The gain characteristics of the logarithmic amplifier (IC105) are determined by a DC feedback network as well as two AC feedback networks. The signal present at the output (pin 1) is coupled back to the inverting input (pin 2) through R163 for DC feedback. The two AC feedback networks are somewhat more complex because the amplitude of the AC signal at the output of IC105 (pin 1) determines which one of the two AC feedback networks are used. When low amplitude AC signals

appear at the output of the logarithmic amplifier (pin 1 of IC105), D107 and D108 are cut-off. Therefore, the signal is coupled back to the inverting input (pin 2) through the voltage divider consisting of R163, C126, and R140, forming the low AC feedback network. As the amplitude of the AC signal present at the output (pin 1) increases, D107 or D108 begin to conduct. Therefore, when high amplitude AC signals appear at the output of the logarithmic amplifier, they are coupled back to the inverting input (pin 2) through the voltage divider comprised of D107 or D108, C125, C126 and R140, forming

the high AC feedback network.

The output of the logarithmic amplifier is applied through C119 to the input of IC106 (pin 3) where it receives approximately 20 dB of amplification. R150 offers DC stabilization for the input of IC106. The +15 V source is applied through R161 to the junction of R151 and R152. This causes a slightly positive DC potential to be applied from the wiper of R152 to the inverting input (pin 2), keeping the output reference level of the amplifier (pin 1, IC106) slightly negative under no signal conditions. This action reverse biases D111 under "no signal" conditions.

The gain o- network co applied to t The output D111 and a prised of C circuit is u applied to 1 the level m design of tl discharge sl

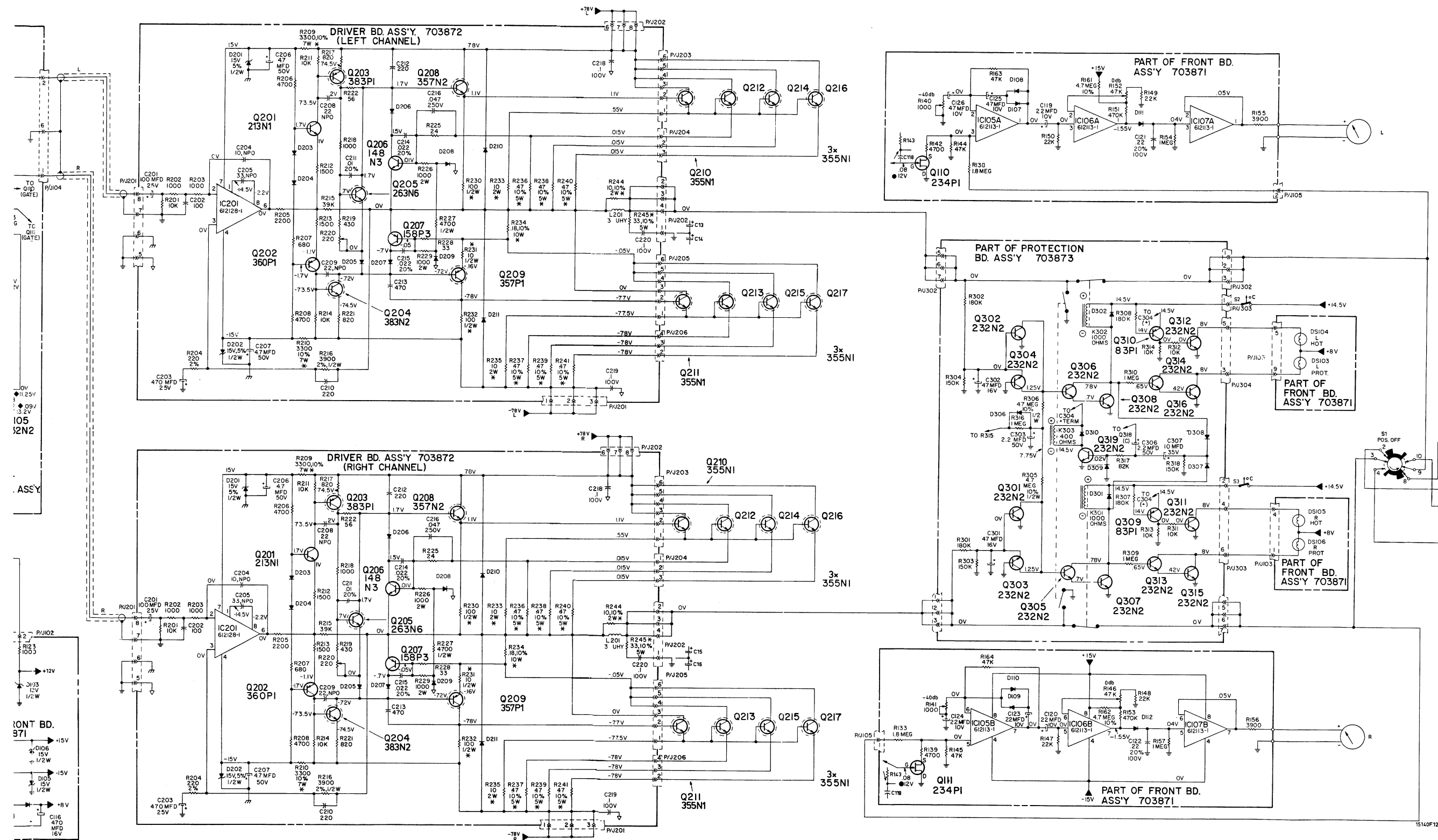


Fig. 1

appear at the output of the logarithmic amplifier (pin 1 of IC105), D107 and D108 are cut-off. Therefore, the signal is coupled back to the inverting input (pin 2) through the voltage divider consisting of R163, C126, and R140, forming the low AC feedback network. As the amplitude of the AC signal present at the output (pin 1) increases, D107 or D108 begin to conduct. Therefore, when high amplitude AC signals appear at the output of the logarithmic amplifier, they are coupled back to the inverting input (pin 2) through the voltage divider comprised of D107 or D108, C125, C126 and R140, forming

the high AC feedback network.

The output of the logarithmic amplifier is applied through C119 to the input of IC106 (pin 3) where it receives approximately 20 dB of amplification. R150 offers DC stabilization for the input of IC106. The +15 V source is applied through R161 to the junction of R151 and R152. This causes a slightly positive DC potential to be applied from the wiper of R152 to the inverting input (pin 2), keeping the output reference level of the amplifier (pin 1, IC106) slightly negative under no signal conditions. This action reverse biases D111 under "no signal" conditions.

The gain of IC106 is controlled by the feedback from a network consisting of R151, R152 and R149, which is applied to the inverting input (pin 2).

The output of IC106 (pin 1) is half-wave rectified by D111 and applied to the "sample and hold" circuit comprised of C121, R154 and D111. The "sample and hold" circuit is used to increase the duration of the DC level applied to the input of IC107 (pin 3). This action damps the level meter indication for more accurate readings. The design of the circuit allows C121 to charge quickly and discharge slowly. C121 constantly charges and discharges

with reference to the audio signal.

The voltage developed by C121 is applied to the input of IC107 (pin 3). IC107 functions as a voltage follower and offers a high input impedance for minimum loading of the input signal, while its low output impedance is required to drive the level meter. The signal at the output of IC107 (pin 1) is coupled directly to the inverting input (pin 2). This feedback insures IC107 operates with a gain of unity. Simultaneously, the output of IC107 (pin 1) is applied through R155 to the positive terminal of the level meter, which indicates the instantaneous peak power applied to the speaker.

1881

Service
Service
Service

Part 2

Service Manual

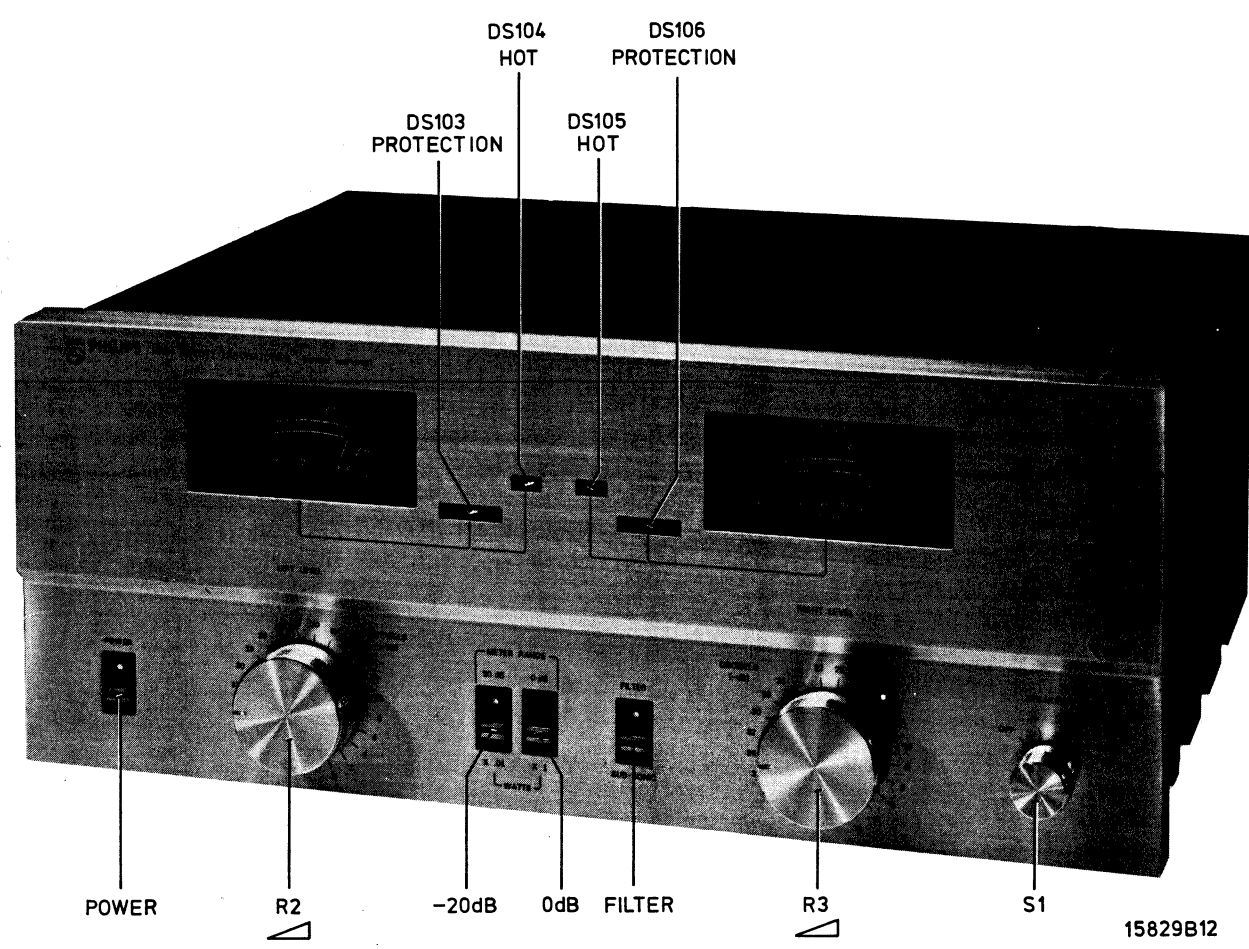


Fig. 1

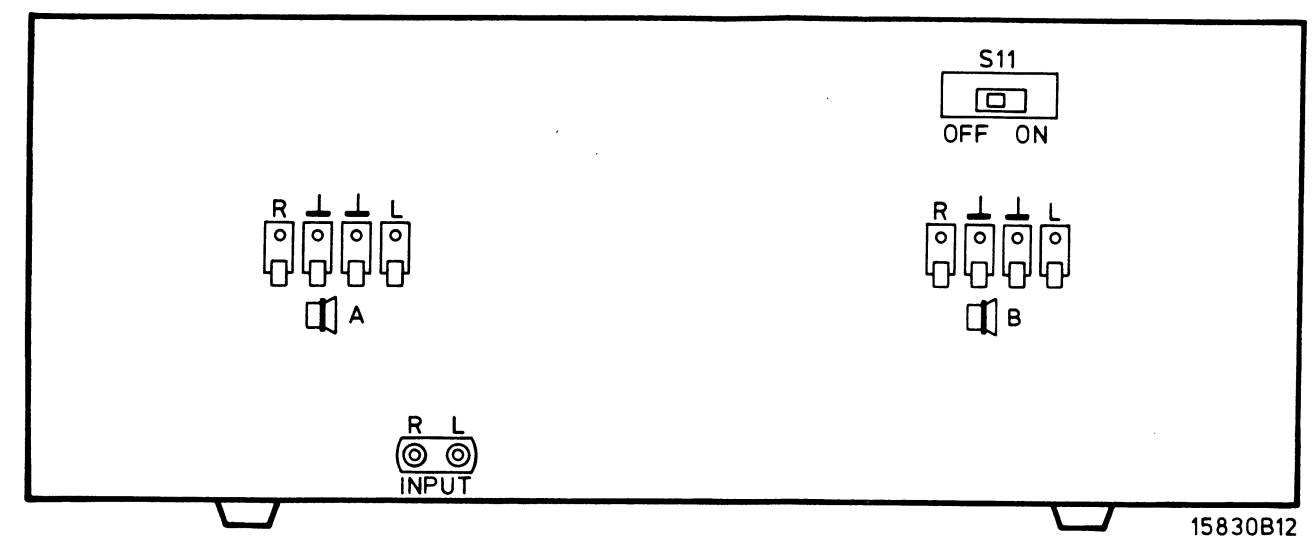


Fig. 2

TECHNICAL DATA

Continuous power	: 210 Watts/channel	Signal to noise ratio	: 100 dB
Band	: 20-20,000 Hz	Input sensitivity	: 1 Volt
Total harmonic distortion	: 0.08 %	Rated impedance	: 50K Ω
Load	: 8 Ω	Sub-sonic filter, at 10 Hz	: 12 dB/octave
IM distortion, at rated power	: 0.08 %	Inputs	: 2
Distortion, at 2 watts		Speaker terminals	: 2 sets
THD	: 0.02 %	Power consumption, at 10 % rated output	: 780 Watts
IM (SMPTE 4:1)	: 0.02 %	Power supply	: 120/220 V 50/60 Hz
Continuous power at 1,000 Hz, .08 % THD	: 250 Watts/channel	Dimensions	: 200x457x381 mm
Frequency response, $\pm$ 0.5 dB	: 10-30,000 Hz	Weight	: 28.6 kg
Separation, at 1,000 Hz	: 60 dB		
Damping factor at 8 Ω load	: 90		

Safety regulations require that the set be restored to its original condition and that parts which are identical with those specified, be used.

Documentation Technique Service Dokumentation Documentazione di Servizio Huolto-Ohje Manual de Servicio Manual de Servicio



Subject to modification
4822 725 12785
Printed in The Netherlands

PHILIPS

1881

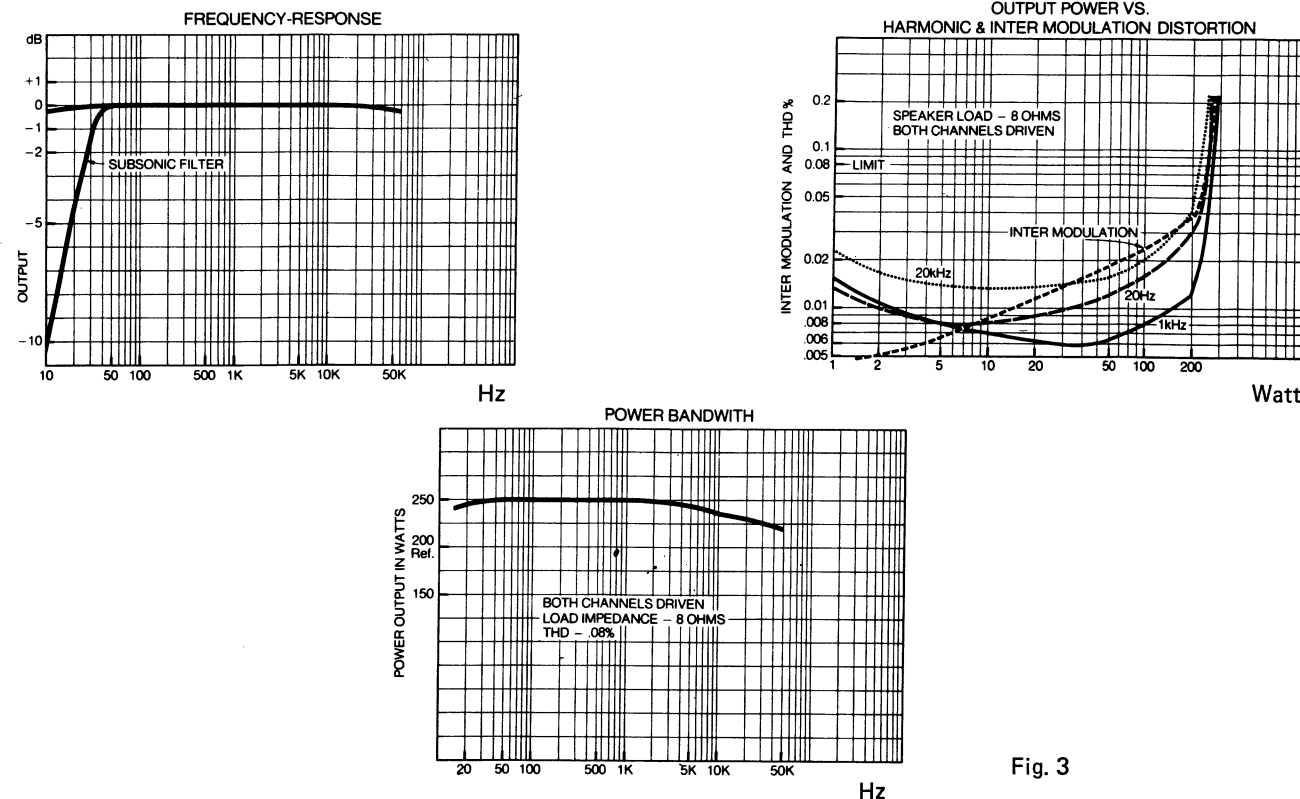
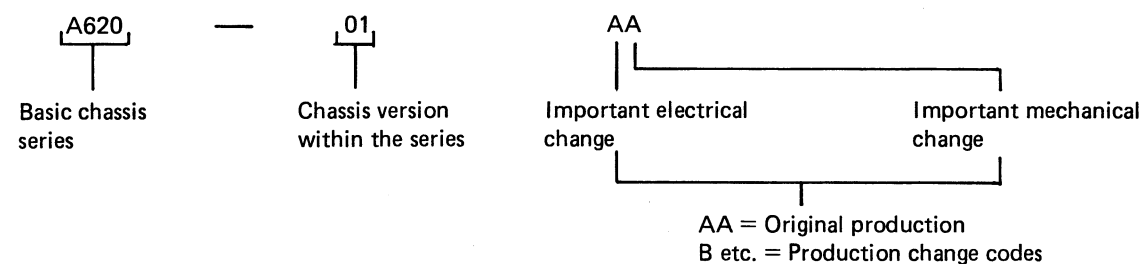


Fig. 3

CHASSIS IDENTIFICATION



INSTRUCTIONS FOR SERVICING AND REPLACING PARTS

Driver and output transistor replacement

Since transformerless quasi complementary output circuitry is utilized in this chassis, extreme care should be exercised when servicing or replacing the transistors. It is imperative that the transistors be isolated from the heat sink by means of a mica insulator coated on both sides with Dow-Corning DC4 silicon grease, or equivalent.

When replacing a driver or output transistor, make certain the replacement transistor has the same beta range (i.e., Orange or Red) as the defective transistor. The beta range of the transistor is indicated by a red or orange dot (or lettering) on the top of the case. Failure to replace a defective driver or output transistor with one having the same beta characteristics could be detrimental to the performance of the power amplifier.

After servicing or replacing one or more of the output transistors, the Quiescent Current Adjustment must be performed in the affected channel. Misadjustment of the output transistors will cause crossover distortion and possible premature failure of the output transistors.

CS 62 565

Driver board assembly service position

For ease in troubleshooting and servicing the components located on the driver board assembly, disassemble the chassis as follows:

1. Remove the cabinet top (1) and bottom pan from the power amplifier.
2. Remove the four safety screens from the large heat sink to which the driver board assembly, that is to be serviced, is mounted to.
3. To obtain additional slack for the wires connected to the thermal switch (mounted on the large heat sink), remove the wires from the nylon tie located on the bottom of the chassis.
4. Remove the eight screws securing the large heat sink to the chassis. The driver board assembly/heat sink can now be removed from the chassis by gently rocking it back and forth while, at the same time, lifting it up and out of the chassis. When the driver board assembly/heat sink is released from the chassis,

be careful not to damage the wires connected to the thermal switch.

5. The driver board assembly/heat sink can now be laid down along side the chassis.
6. Connect the extender cables between P201 and J201, and between P202 and J202. Power can now be applied to the chassis, when it is in the driver board assembly service position, for troubleshooting the circuitry contained on the driver board assembly. For extender cable fabrication instructions, see "Extender Cable Fabrication".
7. To reassemble, reverse the preceding steps.

Extender cable fabrication

A set (two cables) of extender cables must be fabricated to power the chassis when in the Driver Board assembly position. Fabrication of a single cable is as follows:

1. The materials required to fabricate a single extender cable are listed below:

Qty	Description
8	127 mm lengths of insulated 18 gauge solid wire
1	4822 265 30151, 8-pin male connector
1	4822 265 30155, 8-pin female connector

2. Prepare the eight lengths of wire by removing 6 mm of insulation from each end.
3. Tin the wire ends, as well as the connector terminals on the male and female connectors.
4. Using one of the prepared lengths of wire, connect pin 1 of the male connector to pin 1 of the female connector. Continue wiring the connectors in this manner until the remaining seven pins of each connector have been connected to one another.

Replacement of components secured to chassis by rivets

1. Bore out the rivets using a drill bit slightly larger in diameter than the rivet, see Figure. 4.
2. Punch out the remainder of the rivet with a nail set or prick punch.
3. Remove the defective components.
4. Install the new component by securing it with another rivet, or suitable screw and nut.

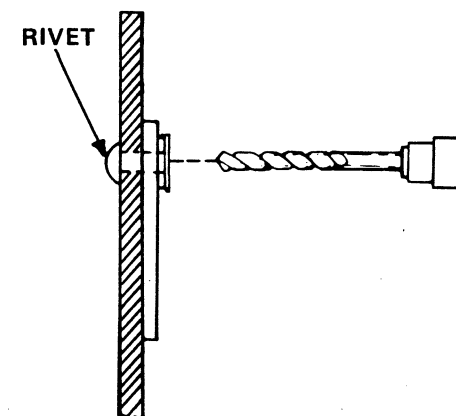


Fig. 4

ADJUSTMENTS

Quiescent current adjustment

To adjust the direct coupled quasi complementary output stage, perform the following adjustment on each Driver Board assembly:

1. Place the speaker switch to the "Off" position.
2. Rotate the level controls completely counterclockwise (no input signal).
3. Connect a DC VTVM across R234.
4. Adjust R220 (Idle Range) to read 45 mV, ± 5 mV, on the DC VTVM as soon as the amplifier is turned On (cold).

Note: This adjustment must be performed in the affected channel when any of the output transistors are replaced. Misadjustment will cause crossover distortion and possible premature failure of the output transistor(s).

Level meter adjustment

To adjust the level meters perform the following adjustments, left channel and (right channel), on the front board assembly:

1. Disconnect J105 from P105.
2. With the "0 dB" (X1) meter range activated, couple a 200 mV, 1,000 Hz signal to pin 2 (1) of P105.
3. Connect an AC VTVM to the positive terminal of C119 (IC120), and adjust R140 (R141) until 105 mV is indicated on the meter.
4. Connect J105 to P105.
5. Connect an AC VTVM to the left (right) channel speaker system "A" terminals, and place the speaker switch in the "A" position.
6. Rotate the left (right) channel level control to mid-position. Apply a 1,000 Hz signal to the left (right) channel input jack and adjust the generator output until 40 VAC is indicated on the AC VTVM.
7. Adjust R152 (R146) until 0 dB is indicated on the power amplifiers left (right) channel level meter.

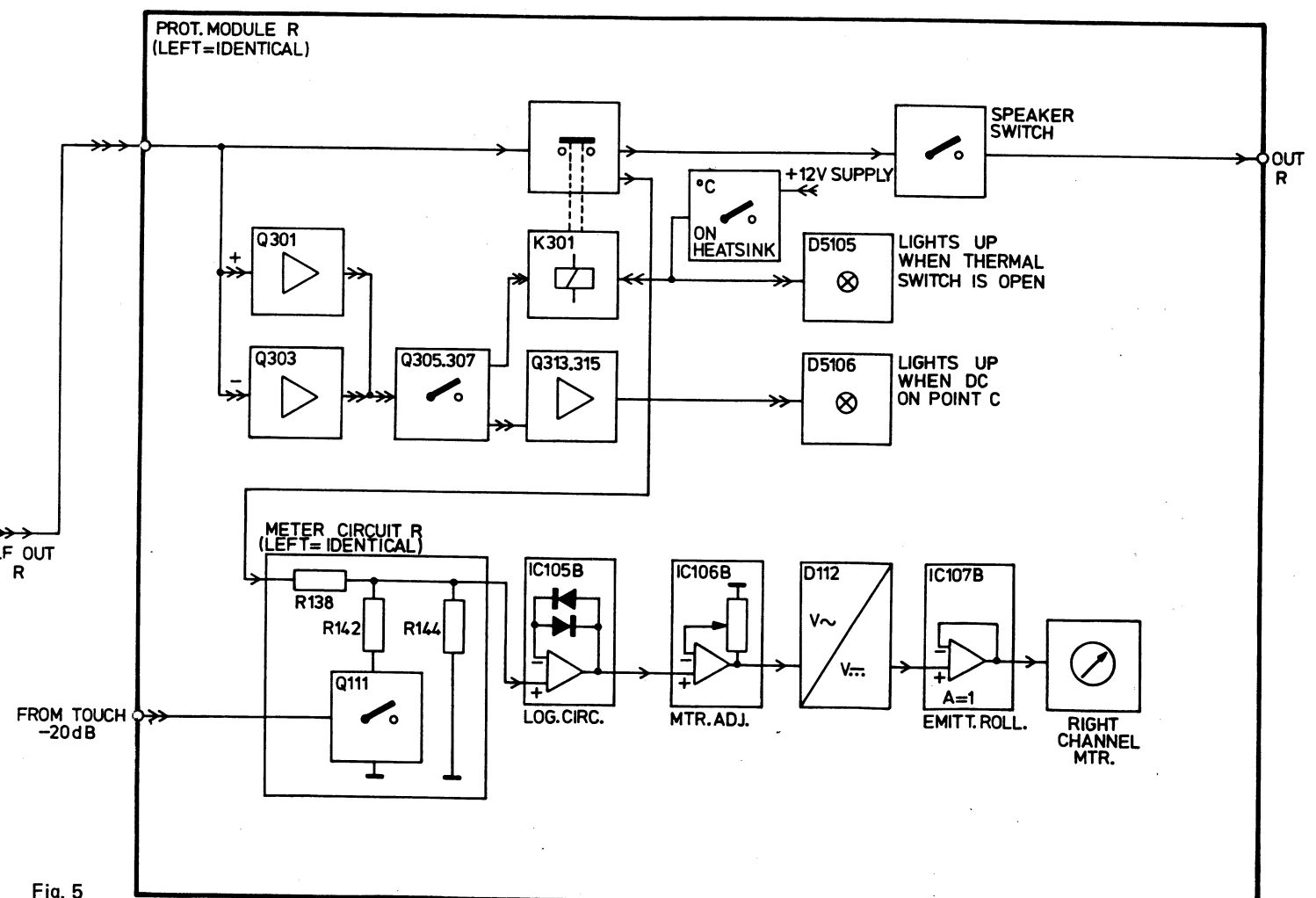
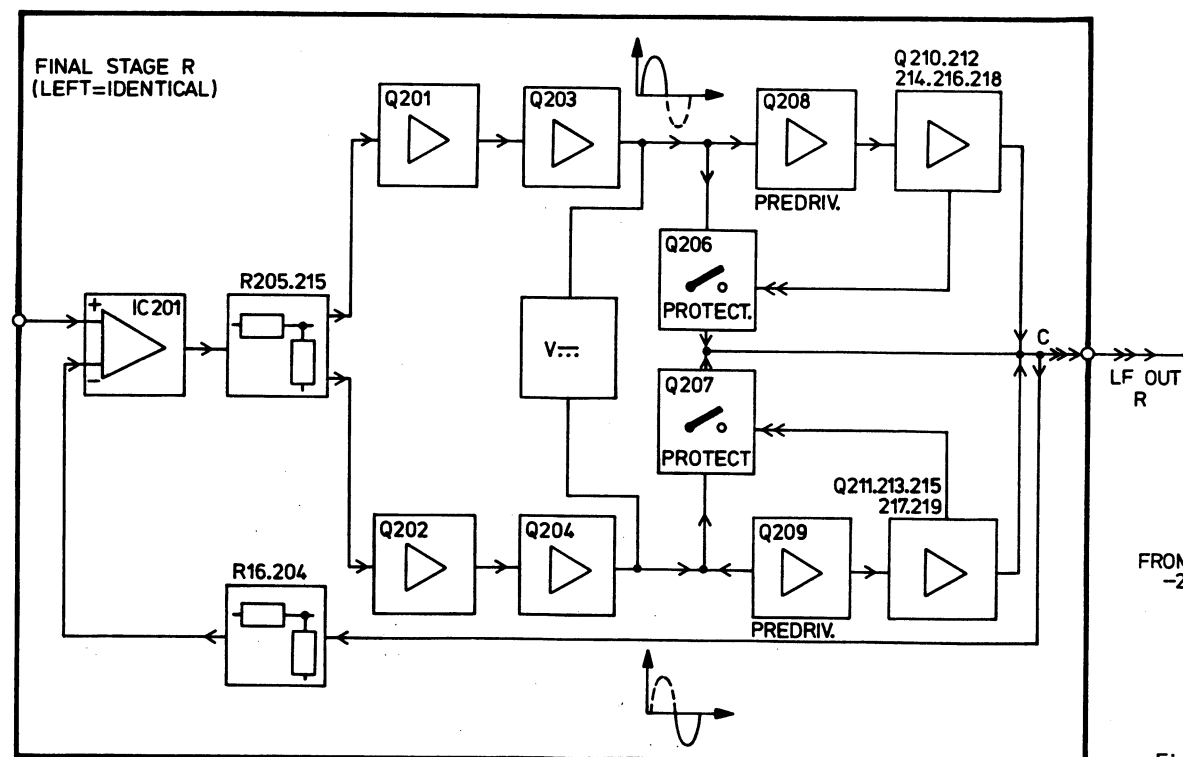
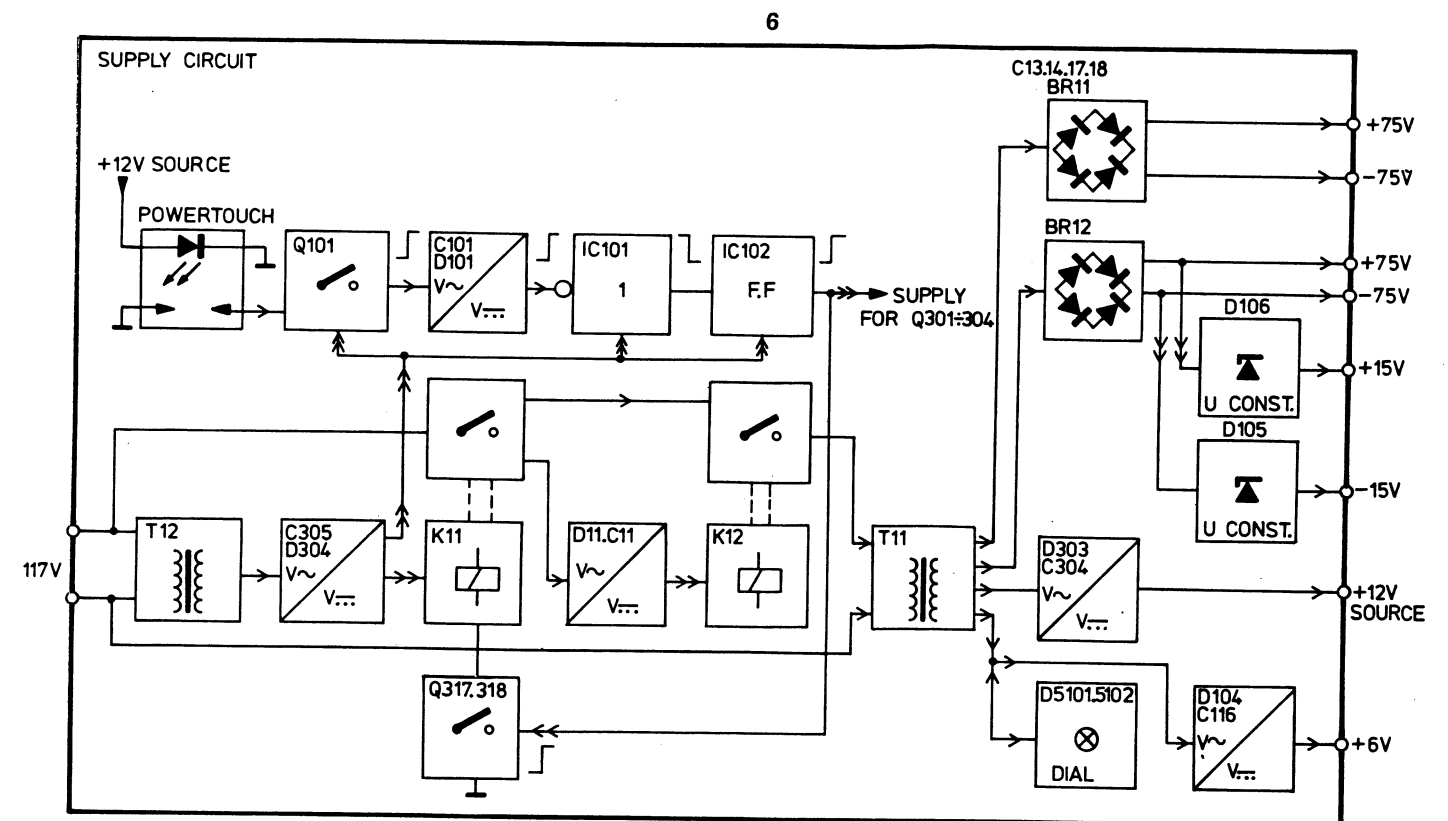
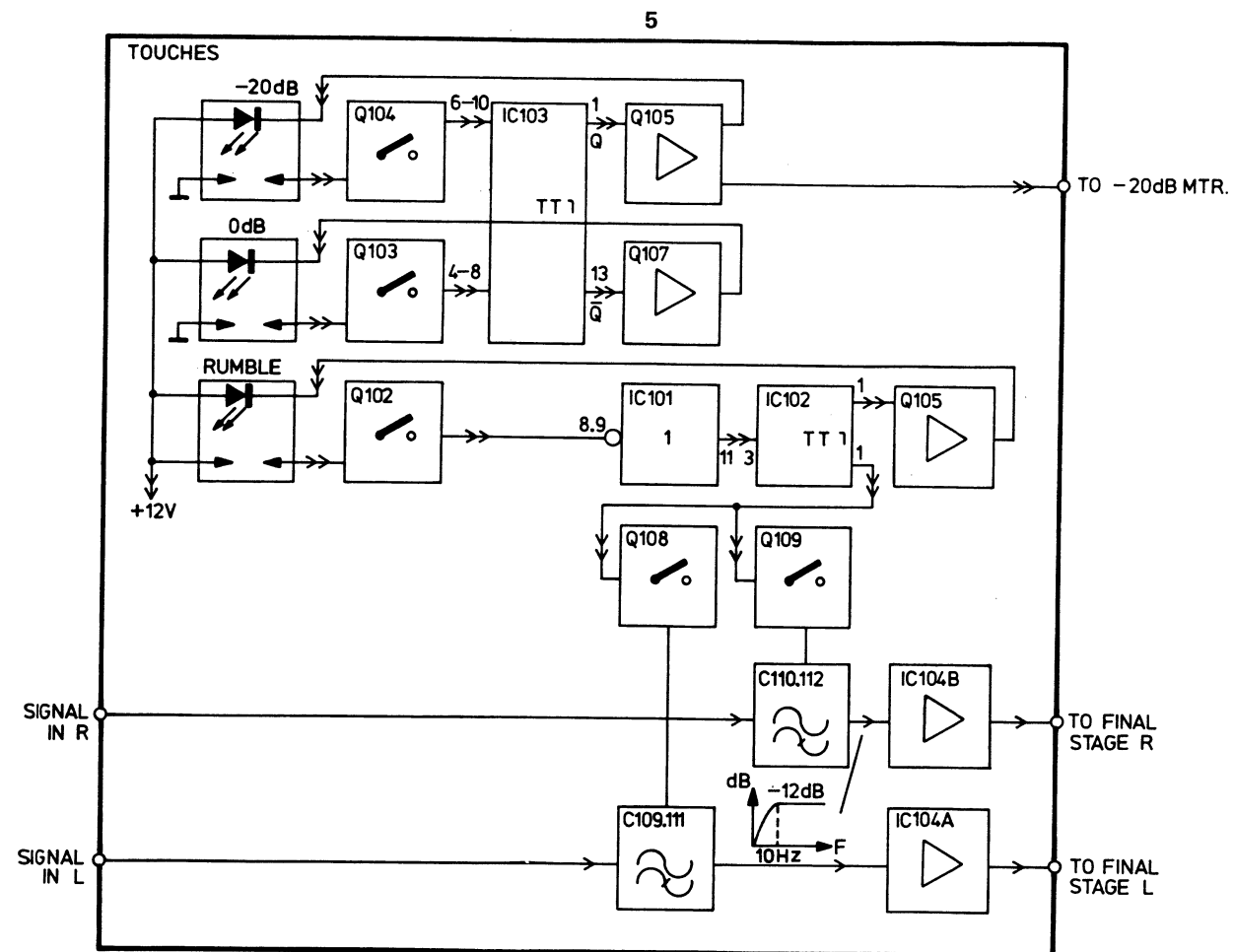
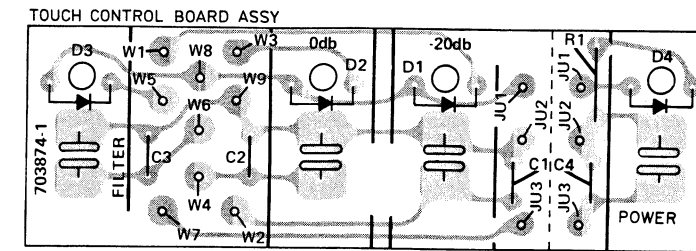
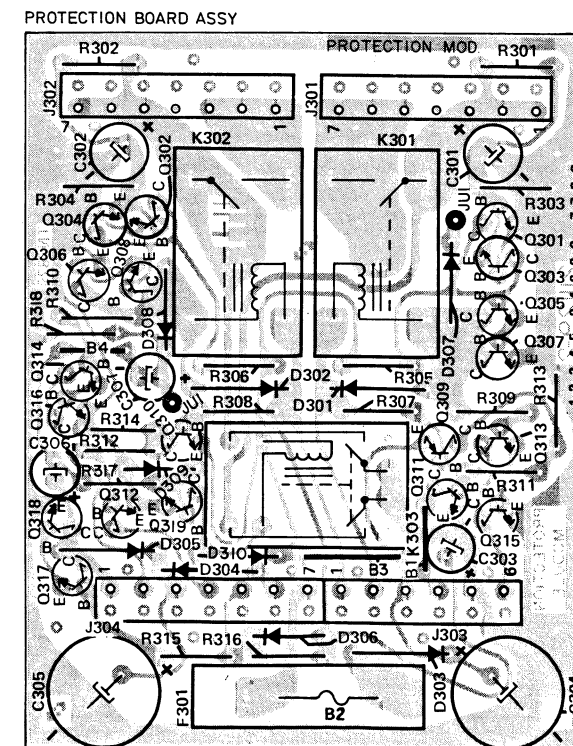


Fig. 5



	E	B	C
Q301	0V	0V	1.25
Q302	0V	0V	1.25
Q303	16V	0V	1.25
Q304	0V	0V	1.25
Q305	0.7V	1.25V	0.78
Q306	0.7V	1.25V	0.78
Q307	0V	0.7V	0.78
Q308	0V	0.7V	0.78
Q309	14.5V	14V	0V
Q310	14.5V	14V	0V
Q311	0V	0V	8V
Q312	0V	0V	8V
Q313	0.42V	0.65V	8V
Q314	0.42V	0.65V	8V
Q315	0V	0.42V	8V
Q316	0V	0.42V	8V
Q317	0.9V	1.6V	0.9V
Q318	0V	0.9V	0.9V



15208E12



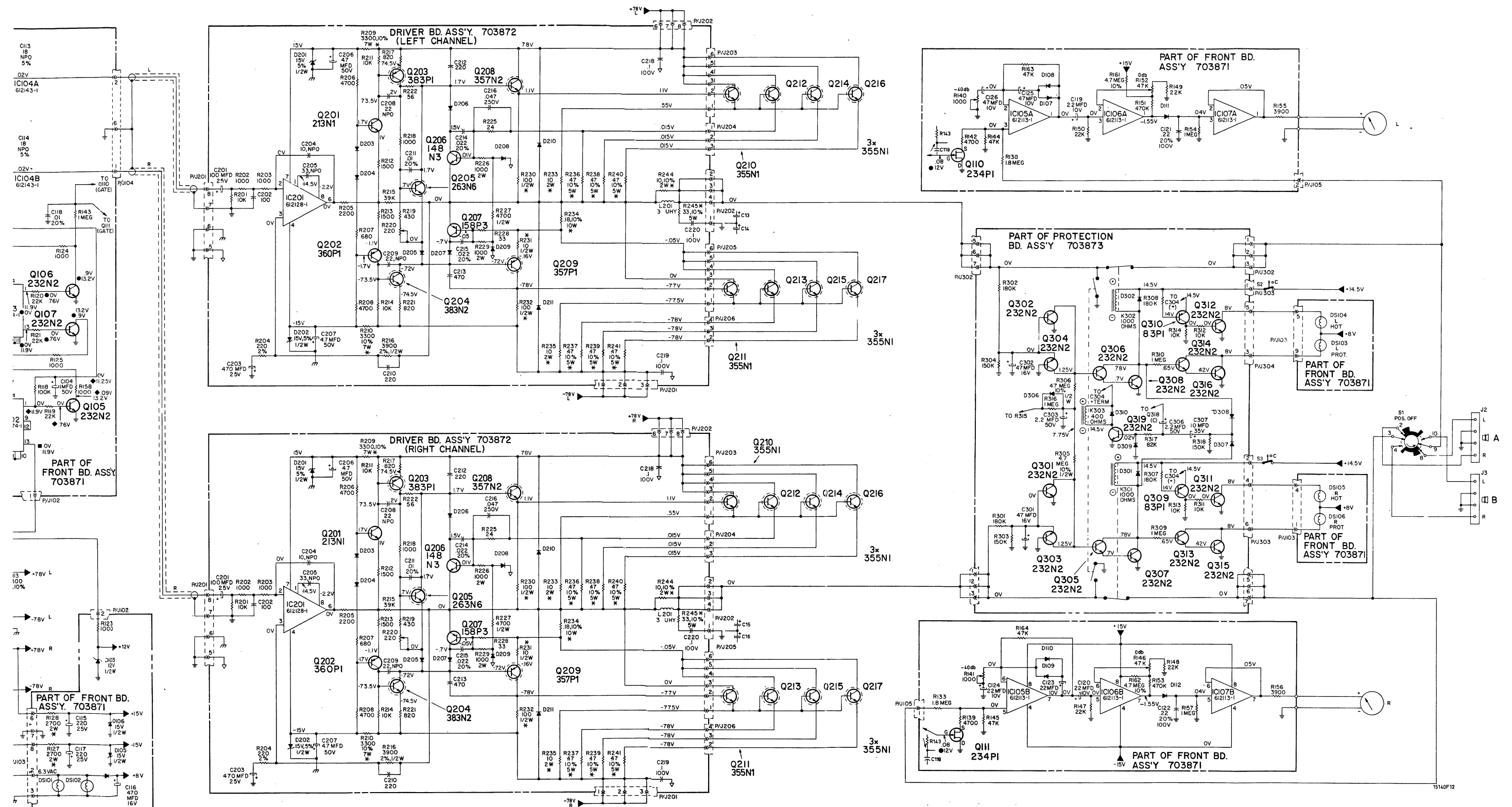


Fig. 7

- 1 4822 426 40152
- 2 4822 426 60141
- 3 4822 535 91106
- 4 4822 256 90245
- 5 4822 255 20084
- 6 4822 426 90054
- 7 4822 426 50305
- 8 4822 454 10614
- 9 4822 404 20249
- 10 4822 535 80611
- 11 4822 535 80609
- 12 4822 255 40149
- 13 4822 273 60109
- 14 4822 256 30163
- 15 4822 395 50132
- 16 4822 347 20088
- 17 4822 413 30724
- 18 4822 413 50947
- 19 4822 462 40366
- 20 4822 266 30083
- 21 4822 267 40316
- 22 4822 325 50117
- 23 4822 146 40244
- 24 4822 277 10426
- 25 4822 395 90098
- 26 4822 256 40051
- 27 4822 256 90231
- 28 4822 500 10191
- 29 4822 502 30144
- 30 4822 500 30011
- 31 4822 502 30102
- 32 4822 502 11053
- 33 4822 502 30145
- 34 4822 130 30999
- 35 4822 276 10676

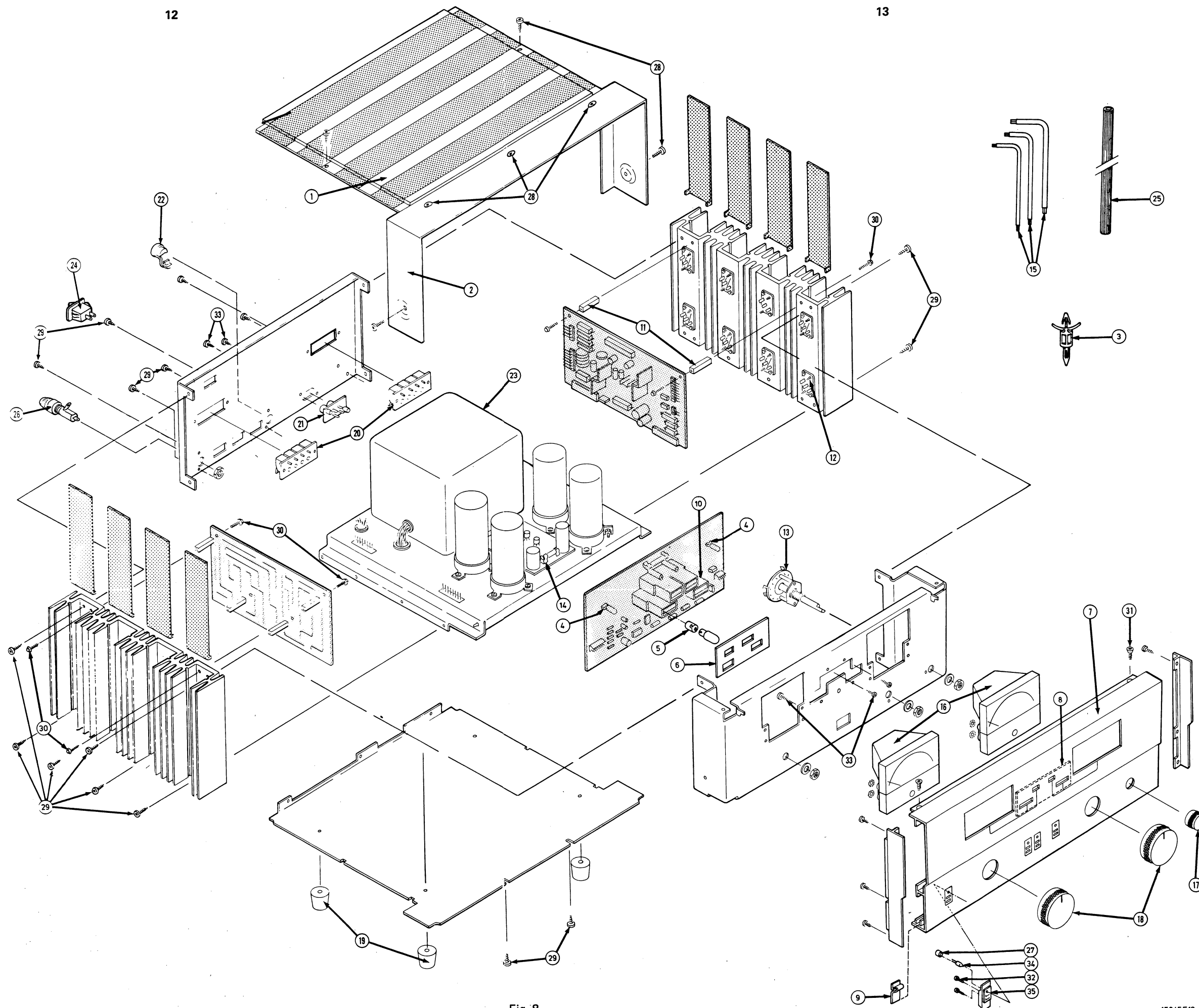


Fig. 8

DRIVER B

-IC-

201



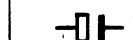
Q201
Q202
Q203-204
Q205
Q206
Q207
Q208-209



D201-202
D203...205
D206...208
D210-211



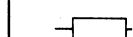
L201



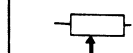
C201
C203
C206-207



C204
C205
C208-209
C216
C218...220



R204
R209-210
R216
R226-229
R230-232
R231
R233-235
R234
R236...241
R244
R245



R220

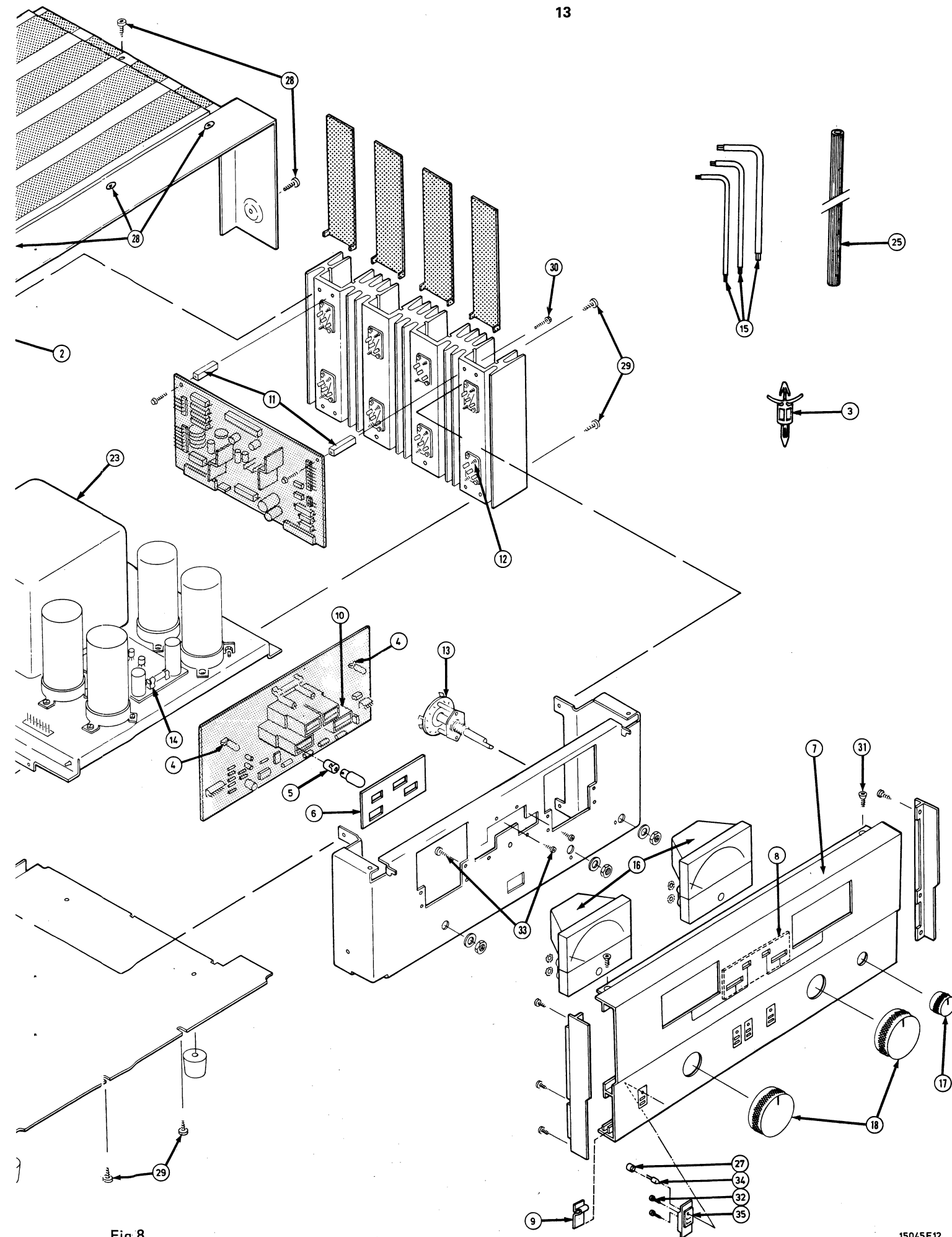


Fig. 8

15045E12

DRIVER BOARD 4822 214 50193

-IC-		
201		4822 209 80461
Q201	213N1	4822 130 41254
Q202	360P1	4822 130 41256
Q203-204	383P1/383N2 pair	4822 130 41248
Q205	263N6	4822 130 41255
Q206	148N3	4822 130 41186
Q207	158P3	4822 130 41253
Q208-209	357N2/357P1 pair	4822 130 41247
D201-202	Zener 15 V - 1/2 W	4822 130 31045
D203...205		4822 130 31064
D206...209		4822 130 31063
D210-211	1A - 200 V	4822 130 31062
L201	3 μ H	4822 157 40154
C201	100 μ F - 25 V	4822 124 20587
C203	470 μ F - 25 V	4822 124 20533
C206-207	4.7 μ F - 50 V	4822 124 20824
C204	10 pF-10 % -500 V	4822 122 31195
C205	33 pF-10 % -500 V	4822 122 31202
C208-209	22 pF-10 % -500 V	4822 122 31199
C216	0.47 μ F-10 % -500 V	4822 121 40015
C218...220	1 μ F-10 % -100 V	4822 121 40447
R204	220 Ω -2 % -1/4 W	5322 116 54002
R209-210	3K3 - 5 % -8 W	4822 115 40128
R216	3K9 - 2 % -1/2 W	5322 116 55019
R226-229	1K - 10 % -2 W	4822 116 60055
R230-232	100 Ω -5 % -1/2 W	4822 110 43081
R231	10 Ω -5 % -1/2 W	4822 110 43054
R233-235	10 Ω -10 % -2 W	4822 111 70121
R234	0.18 Ω -10 % -10 W	4822 113 80219
R236...241	0.47 Ω -10 % - 3 W	4822 113 80221
R244	10 Ω -10 % -2 W	5322 116 54348
R245	33 Ω -10 % -5 W	4822 113 80217
R220	220 Ω - 30 %	4822 101 10233

PROTECTION BOARD 4822 214 50192

-IC-		
Q301...308	232N2	4822 130 41101
311...319		
Q309-310	83P1	4822 130 41252
D301-302		4822 130 30998
306...310		
D303...305		4822 130 31047
C301-302	47 μ F-16 V	4822 124 20699
C303-306	2.2 μ F-50 V	4822 124 20724
C304	1000 μ F-16 V	4822 124 20524
C305	470 μ F-35 V	4822 124 40163
C307	10 μ F-35 V	5322 124 24094
-Miscellaneous-		
K301-302		4822 280 70159
K303		4822 280 70161

TOUCH CONTROL BOARD 4822 214 50194

D1...4		4822 130 30999

FRONT BOARD 4822 214 50191

-IC-		
101	IC612119 RCA652	4822 209 80399
102-103	IC612074-1 CD4013	4822 209 10002
104...107	BCN	4822 209 80459
Q101...104	356P1	4822 130 41191
Q105...107	232N2	4822 130 41101
Q108...111	234P1	4822 130 41189
D101-102		4822 130 30998
D103	Zener 12 V - 1/2 W	4822 130 34197
D104		4822 130 31047
D105-106	Zener 15 V - 1/2 W	4822 130 31045
D107...112		4822 130 31064
C101-102-104	1 μ F - 50 V	4822 124 20822
C103	100 μ F - 25 V	4822 124 20587

1881

S T E R E O P O W E R A M P L I F I E R 2 2 A H 5 7 8

S C H A L T U N G S B E S C H R E I B U N G
=====

1881

Der Netzteil liefert für die einzelnen Baugruppen die notwendigen Gleichspannungen sowie die 6,3 V_~ Spannung für die VU - Meter, die zu deren Beleuchtung benötigt wird. Der Netzteil verteilt sich über 3 verschiedene Teile des Chassis. Jener Teil, der die +78 V und -78 V - Spannung erzeugt, ist auf der Hauptplatine untergebracht. Ein Teil des +78 V und -78 - Netzteils versorgt die Treiberstufe des linken Kanals und die auf der Kühlplatte montierten Endtransistoren, während der andere Teil des +78 V - Netzteils dieselben des rechten Kanals versorgt.

Die +15 V, +12 V und +8 V Spannungsquellen befinden sich auf den Prints an der Frontplatte. Die +15 V - Versorgung wird von der +78 V - Quelle abgeleitet und versorgt die Operationsverstärker IC 104, 105, 106 und 107. Die +12 V - Betriebsspannung versorgt die NAND - GATTER, die FLIP - FLOP's und die Darlingtonstufe Q 101. Die +8 V - Spannungsquelle versorgt die HOT - und PROTECTION - Anzeigelampen für den rechten und linken Kanal.

Die +14,5 V - Gleichspannungsquelle befindet sich auf dem Protection Board Assembly und versorgt die Schutzschaltung, die Indikator LED's und die Darlingtonstufe mit Ausnahme von Q 101.

Die +12 V - Spannung ist nach dem Anstecken des Gerätes ans Netz und Umschalten des Hauptnetzschafters S 11 unabhängig von der Stellung des ON/OFF - Sensors immer vorhanden. Die anderen Spannungsversorgungen sind nur dann aktiviert, wenn der POWER - Sensor und der Hauptschalter S 11 betätigt wird. Diese Schaltung ermöglicht das Ein - und Ausschalten des Gerätes mit der POWER TOUCH CONTROL - Sensor, ohne hierbei den Zustand der FLIP - FLOP's in der TOUCH CONTROL - Schaltung zu ändern. Jene Funktionen, die vor dem Abschalten des Gerätes mit dem POWER TOUCH - Sensor aktiviert wurden, bleiben trotzdem eingeschaltet, auch wenn wieder eingeschaltet wird.

Der folgende Teil beschreibt die Funktion des Netzteils. Steckt man die 3 Netzteil - Moduln in ihre Steckkontakte und bringt man den Hauptschalter in die Stellung "OFF", so werden 220 V Wechselspannung an die ungeschalteten Buchsen gelegt, wobei noch keine Betriebsspannung entstehen kann. Schaltet man den Hauptschalter ein, so werden die 220 V an die Primärseite von T 12 gelegt, welcher diese auf eine Niederspannung transformiert. Diese Spannung wird über Stecker 6 auf die Protection Board 703873 P/J 304 geliefert, wo sie mit D 304, der einen Einweggleichrichter darstellt, gleichgerichtet und mit C 305 geglättet wird. Die Gleichspannung an der Kathode von D 304 sowie an C 305 verläßt die Platine über Stecker 2 (P/J 304) und stellt die Speisespannung für das primäre "POWER Relais", K 11 und dessen Schaltkreis dar. Weiters gelangt diese Spannung an R 123 und an die Zenerdiode D 103, an denen die +12 V Speisespannung erzeugt wird. Diese +12 V Gleichspannung versorgt das NAND - GATTER in Q 101, die FLIP - FLOP's in Q 102 und IC 103, den Emitter von Q 101 und über R 102 auch die Basis von Q 101.

Wird der POWER TOUCH CONTROL - Sensor berührt, so wird die Gleichspannung am Stift 13 von IC 102 auf ca. +12 V angehoben (detaillierte Angaben über die TOUCH CONTROL - Schaltung siehe Kapitel B).

Diese Gleichspannung ist über Stift 4 von P/J 304 mit R 315 und der Basis von Q 317 verbunden. Diese Schaltung ermöglicht der aus Q 317 und Q 318 bestehenden Darlingtonschaltung das Schließen des Schalters Q 318, wodurch das primäre POWER Relais K 11 eingeschaltet wird.

Schließt K 11 seinen offenen Kontakt, so liegt der geschaltete 220 V Ausgang sowie der Trafo T 11 (über den Strombegrenzer R 12) an Spannung.

Die 220 V speisen den Netztransformator T 11 über R 12. R 12 begrenzt den Strom durch T 11. Ebenso fließt der Strom über R 11, D 11 in die Spule des "RUSH LIMITING" Relais K 12. D 11 bewirkt eine Einweggleichrichtung und lädt den Kondensator C 11 auf.

Das RC - Glied R 11 - C 11 bestimmt den Einschaltzeitpunkt des "RUSH LIMITING" - Relais K 12, so daß der Widerstand R 12 den Einschaltstromstoß begrenzt und erst verzögert vom Kontakt 2 - 4 des Relais K 12 kurzgeschlossen wird. Der Strom gelangt nun über die Kontakte von Relais K 12 zum Netztrafo. Die Wechselspannung an der Sekundärseite von T 11 wird zur Erzeugung der Gleichspannungen benötigt. Zwei parallel geschaltete Vollweggleichrichter, mit dem Mittelpunkt an Masse, sind mit der Sekundärseite des Transformators T 11 verbunden. Der Gleichrichter BR 11 liefert die ± 78 V Gleichspannung, die für den linken Kanal benötigt wird, während der Gleichrichter BR 12 die Betriebsspannung (± 78 V) für den rechten Kanal liefert. Eine andere Sekundärspule ist über Stift 5 (auf P/J 303) mit der Sicherungsplatine verbunden, wo sie zugleich an Masse liegt. Über Stift 7 auf P/J 303 wird die Wechselspannung mit D 303 gleichgerichtet und mit C 304 geglättet als +14,5 Volt - Betriebsspannung an den Punkt 3 von P/J 303 geführt. Eine weitere Wicklung am Netztrafo T 11 liefert die 6,3 V Wechselspannung, die über Stift 2 von P/J 103 sowohl für die Instrumentenbeleuchtung benötigt wird, als auch über D 104 und den dazugehörigen Ladekondensator C 116 als +8 V Gleichspannung zur Verfügung steht.

Die +78 V Gleichspannung des rechten Kanals wird über den Stift 6 von P/J 103 und R 128 an die Zenerdiode D 106 geführt und steht als +15 V Speisespannung zur Verfügung.

Die -78 V Gleichspannung des rechten Kanals wird an Stift 8 von P/J 103 geführt und gelangt über R 127 an die Zenerdiode D 105. Die entstehende Speisespannung von -15 V wird mit C 117 geglättet.

DIE TOUCH CONTROL SCHALTUNG

KAPITEL B

Die TOUCH CONTROL - Schaltung befindet sich auf der Touch Control Platine an der Frontplatte und arbeitet als Schalternetzwerk für alle TOUCH CONTROL Befehle. Für die folgende Beschreibung gilt der Hauptschalter Master Power als eingeschaltet (in Stellung "ON").

Q 101 kann die Schaltstellung EIN oder AUS (leitend oder gesperrt) annehmen. Die Aufgabe der Logikschaltung ist es, mit Hilfe des Touchkontaktes die Stellung des Schalters Q 101 für einen kurzen Augenblick zu ändern. IC 101 enthält Schmitt - Trigger und NAND - GATTER, die extern so verbunden sind, daß sie als zwei UND - Glieder wirken. IC 102 wird als DUAL - Flip Flop verwendet. Die +12 V Speisespannung wird benötigt, um die Logikschaltung aufrecht zu erhalten, so daß mit dem Power - Touchkontakt der Verstärker abgeschaltet werden kann. Ebenso wird Q 101 mit +12 V versorgt, um die Power EIN - AUS Funktion aufrecht zu erhalten. Die Eingänge der NAND - GATTER sind so beschaltet, daß dann ein H - Pegel am Ausgang aufscheint, wenn auch am Eingang ein H - Potential anliegt. Unter allen anderen Umständen sind die Ausgänge auf L (ca. Massepotential).

Ist der Power - Touchkontakt nicht aktiviert, so ist Q 101 gesperrt und es tritt am Widerstand R 111 kein Spannungsabfall auf. Durch das L - Potential am Eingang von IC 101 (Stift 5, 6), liegt der Ausgang von IC 101 (Stift 3) ebenfalls auf L. Dieses L - Potential gelangt nun an Stift 11 von IC 102 und bewirkt an dessen Ausgang (Stift 3) ein L - Potential. Der Ausgang von IC 102 ist mit der Sicherungsplatine, Stift 4 von P/J 304 verbunden und liegt über R 315 an der Basis von Q 317. Q 317 und Q 318 sind als Darlingtonstufe geschaltet und haben eine reine Schalterfunktion. Sie kennen nur die Stellung leitend oder gesperrt. Hat der Ausgang von IC 102 ein L - Potential, so reicht diese Spannung nicht aus, um Transistor Q 317 leitend zu machen. Dadurch entsteht auch keine Basisvorspannung für Q 318, so daß Q 318 gesperrt bleibt und die Masseverbindung zum Relais R 11 unterbricht. Die Versorgungsspannung für den Verstärker bleibt abgeschaltet. Gleichzeitig gibt es auch keine +14,5 V an D 4 und es leuchtet auch keine Anzeige (LED).

Beim Berühren des Sensors POWER wird der Basisstromkreis von Q 101 nach Masse geschlossen und am Kollektorwiderstand R 111 entsteht für kurze Zeit ein positiver Impuls. Um das Entstehen von mehreren Impulsen bei einmaligem Berühren des Sensors zu verhindern, wird der positive Impuls an R 111 über ein "Entprell - Netzwerk" (engl. debouncing) D 101 - R 110 - C 101 an die integrierte Schaltung IC 101 weitergeleitet. Am Ausgang von IC 101 (Punkt 3) entsteht deshalb auch ein H - Impuls, der das Speicher Flip - Flop in IC 102 in seinen zweiten stabilen Zustand bringt. Da der Pegel am Ausgang Punkt 13 von IC 102 ursprünglich "L" war, entsteht nun bis zum Eintreffen eines weiteren Impulses vom Sensor POWER ein H - Potential (ca. 11,9 Volt).

Nimmt man die Fingerspitze vom TOUCH - Kontakt, so schaltet Q 101 ab und der Eingang von IC 101, Stift 5 und 6 und dessen Ausgang, Stift 3, kehren zum LOW - Potential zurück. Da sich der Zustand der Flip - Flop's in IC 102 nur dann ändert, wenn ein H - Impuls zugeführt wird, bleibt der Zustand von IC 102 unverändert. Ebenso bleibt Stift 13 von IC 102 an H - Potential und das Darlington Q 317 - Q 318 hält das Relais K 11 im aktiven Zustand fest (Kontakt 2 - 4 geschlossen).

Berührt man den Touch - Kontakt ein zweites Mal, so erreicht wieder ein H - Impuls die integrierte Schaltung IC 102, deren Ausgang auf L - Pegel zurückkehrt. Das Darlingtonpaar Q 317 und Q 318 sperrt und K 11 fällt ab, wodurch die Versorgungsspannungen des Verstärkers und die +14,5 V abgeschaltet werden (D 4 erlischt).

SUB - SONIC - FILTER

KAPITEL C

Ist der Sensor FILTER nicht berührt, so ist Q 102 gesperrt und das SUB - SONIC Filter bleibt ausgeschaltet. Die Eingänge 8 und 9 von IC 101 sowie sein Ausgang (Stift 11) führen ebenso wie der Eingang von IC 102 (Stift 3) L - Potential. Dadurch liegt auch am Ausgang von IC 102 (Stift 1) L - Potential, so daß Q 105 gesperrt bleibt. Gleichzeitig bleibt die Leuchtdiode D 3 (SUB - SONIC - Indikator) dunkel. Durch das L - Potential am Ausgang von IC 102 (Stift 1) sind die beiden FET's Q 108 und Q 109 leitend und das SUB - SONIC - Filter ist nicht aktiviert.

Berührt man den Sensor FILTER, so wird der Darlingtontransistor Q 102 für kurze Zeit leitend und das H - Potential an seinem Kollektor wird über die "DEBOUNCE" Schaltung, bestehend aus D 102, R 112 und C 102, an den Eingang von IC 191 (Stift 8 und 9) gelegt. Beim Überstreichen des TOUCH - Kontaktes ist es möglich, daß Q 102 mehrmals schaltet. Der "DEBOUNCE" Kreis integriert diese Signale am Kollektor von Q 102 und sorgt für ein konstantes Potential am Eingang von IC 101, wodurch nur ein Schaltimpuls auftreten kann. Wird der Eingang von IC 101 an H - Potential (ca. 14 V) gelegt, so wird sein Ausgang (Stift 11) ebenso H - Pegel (ca. 12 V) führen, so daß eine Zustandsänderung am Ausgang (Stift 1) von IC 102 auftritt. Da der Ausgang LOW war, geht er nun auf H - Potential, das solange erhalten bleibt, bis IC 102 wieder einen H - Impuls erhält. Das H - Potential (12 V) am Ausgang (Stift 1) von IC 102 bewirkt, daß Q 105 leitend wird und an seinem Kollektor Massepotential auftritt. Dadurch leuchtet D 3 (LED) auf und die beiden FET's Q 108 und Q 109 sperren, wodurch das SUB - SONIC - Filter eingeschaltet wird.

Nimmt man die Fingerspitzen vom TOUCH - Kontakt, so sperrt Q 105 und die Eingänge (Stift 8 und 9) sowie der Ausgang (Stift 1) von IC 101 kehren auf L - Potential zurück. Da die integrierte Schaltung IC 102 nur dann ihren Zustand wechselt, wenn sie einen neuen H - Impuls erhält, hat das Loslassen des Sensors keinen Einfluß und das SUB - SONIC - Filter bleibt eingeschaltet.

Berührt man den Sensor FILTER ein zweites Mal, so wird der Zustand von IC 102 durch einen anderen H - Impuls nach L - Potential verändert. Dieses L - Potential an Stift 1 von IC 102 wird zu den GATE's von Q 108 und Q 109 geführt, die wiederum das SUB - SONIC - Filter abschalten (überbrücken). Gleichzeitig bewirkt dieses L - Potential an der Basis von Q 105 ein Sperren des Transistors, so daß auch der SUB - SONIC - INDIKATOR D 3 (LED) nicht mehr leuchtet.

Zwei Sensoren bestimmen den Meßbereich der Leistungs - Indikatoren M 1 und M 2. Der 0 dB - Sensor ($\times 1$) bewirkt einen Meßbereich von 200 W während der -20 dB - Sensor ($\times 0,01$) den Meßbereich auf 2 Watt ändert (jeweils Endausschlag). Die beiden Sensoren haben eine gegenseitige Rückstellwirkung.

In dieser Schaltung bilden Q 103 und Q 104 die Schalter für die Meßbereichsumschaltung der Indikatoren an der Frontseite. Die Aufgabe der Sensor - LOGIK ist es, den Schaltzustand der Transistoren Q 103 und Q 104 zu ändern. Q 103 und Q 104 sind nur kurzzeitig leitend, wobei IC 103 ein Dual - Flip - Flop darstellt, das extern so geschaltet ist, daß eine gegenseitige Verriegelung stattfindet. Ist das eine Flip - Flop in SET - Position, so ist das zweite in RESET - Stellung und umgekehrt. Die +12 V sollen den Schaltzustand von IC 103 erhalten, auch wenn die anderen Speisespannungen abgeschaltet werden. Die Flip - Flops sind so geschaltet, daß sie ihr Potential am Ausgang ändern, wenn sie einen H - Impuls erhalten. Wird der Verstärker neu eingeschaltet, so wird jener Meßbereich angezeigt, der beim Ausschalten des Verstärkers gewählt wurde (siehe Netzteil).

Ist zum Beispiel der -20 dB Meßbereich ($\times 0,01$) ausgeschaltet, so ist durch den offenen Sensor der Transistor Q 103 gesperrt. Die Eingänge 4 und 8 von IC 103 und der Ausgang 13 von IC 103 haben L - Potential. Dieses L - Potential am Ausgang hält den Transistor Q 107 gesperrt, so daß der -20 dB Indikator D 1 (LED) nicht leuchtet.

Ist der Ausgang von IC 103 (Punkt 13) auf L - Potential, so liegt Punkt 1 auf H - Potential. Dieser Vorgang wird durch die externe Beschaltung von IC 103 erreicht. Sie bewirkt, daß die Anschlüsse 1 und 13 nur abwechselnd H - oder L - Potential annehmen können. Durch das H - Potential am Ausgang 1 - IC 103 wird der Kollektor von Q 106 an Masse gelegt, wodurch der Stromkreis für den "0 dB" - Meßbereichsindikator geschlossen wird und D 2 aufleuchtet. Das LED 2 liegt mit der Anode an +14,5 V und mit der Kathode über R 124 und Q 106 an Masse. Das Massepotential am Kollektor von Q 106 liegt auch zugleich an den beiden Gate's von Q 110 und Q 111, die somit den "0 dB" ($\times 1$) Meßbereich einschalten (für eine Detailbeschreibung dieser Schaltung siehe "Kapitel H - Meßbereichs - Umschaltung").

Berührt man den Sensor für den "-20 dB" - Meßbereich, so wird Q 103 leitend und es entsteht an R 114 ein H - Potential, das über R 115 an den Eingang von IC 103 (Punkt 4) weitergeleitet wird und IC 103 umschaltet.

Dadurch geht der Ausgang des 0 dB - Meßbereiches (Punkt 1) auf L - Potential und Q 106 sperrt. Durch das Abschalten von Q 106 wird der Stromkreis für D 2 - der "0 dB" - Meßbereichsanzeige - unterbrochen und außer Betrieb gesetzt. Durch Q 106 fließt jetzt kein Strom und seine Kollektorspannung steigt auf ca. 12 V. Diese Spannung wird an die Gate's von Q 110 und Q 111 gelegt, welche die Meßbereichsschaltung des "-20 dB" - Bereiches ($\times 0,01$) aktivieren. Gleichzeitig gelangt das H - Potential an R 114 auch an den Set - Eingang für den -20 dB - Meßbereich (Punkt 8). Dies bewirkt, daß am Ausgang des -20 dB - Bereiches (Punkt 13) ein H - Potential auftritt. Dieses Potential bringt Q 107 in Sättigung und der Kollektor von Q 107 gelangt an Masse, wodurch der Stromkreis für den "-20 dB" - Meßbereichs - Indikator D 1 geschlossen wird. Die Anode von D 1 liegt an +14,5 V und die Kathode über R 125 und Q 102 an Masse. D 1 leuchtet und die "-20 dB" - Meßbereichsschaltung ist aktiviert.

Nimmt man den Finger vom "-20 dB" - Sensor, so sperrt Q 103 und der Reset - Eingang für den 0 dB - Bereich (Punkt 4) sowie der Set - Eingang des -20 dB - Bereiches (Punkt 8) kehren auf L - Potential zurück.

Da die Ausgänge Punkt 1 und 13 von IC 103 nur dann ihr Potential ändern, wenn an die Eingänge der Flip - Flops (Punkt 4, 8 und 6, 10) ein H - Impuls kommt, so hat der neue Zustand keinen Einfluß auf die Betriebsstellung. Der Ausgang von IC 103 (Punkt 1) wird L - Pegel, Q 106 sperrt und der "-20 dB" - Meßbereich ist aktiviert. Ausgang 13 hat H - Potential, Q 107 geht in Sättigung und der "-20 dB" - Meßbereichsindikator (LED) D 1 leuchtet auf.

Berührt man den "-20 dB" - Sensor ein zweites oder drittes Mal, so wird der Meßbereich nicht umgeschaltet, da die Eingänge von IC 103 (Punkt 4 und 8) so geschaltet werden, daß das "0 dB" - Meßbereichs - Flip - Flop in der Stellung "Reset" (Ausgang: LOW) und das "-20 dB" - Flip - Flop in der Stellung "SET" (Ausgang: H - Potential) bleibt. Dies bewirkt, daß die Ausgänge von IC 103 (Punkt 1 und 13) nicht umgeschaltet werden, auch wenn man wiederholt den "-20 dB" - Sensor berührt. Berührt man jedoch den "0 dB" - Sensor, so wird das Kollektorpotential von Q 104 dem Eingang 6 - IC 103 (0 dB - Flip - Flop in Stellung "SET") und an Eingang 10 - IC 103 (-20 dB - Flip - Flop in Stellung "RESET") zugeführt. Dies bewirkt, daß die -20 dB - Meßbereichsanzeige mit D 1 erlischt und die 0 dB - Anzeige mit D 2 aufleuchtet.

DIE SUB - SONIC - FILTERSCHALTUNG

KAPITEL E

Das SUB - SONIC - FILTER befindet sich auf der Frontplatte und dient dazu, Frequenzen über 10 Hz um -12 dB abzuschwächen. Auch wenn diese Frequenzen unter dem Hörbereich liegen, können sie wahrgenommen werden und Ursache von Verzerrungen sein. Außerdem können sie zu Beschädigungen des Lautsprechersystemes führen. Deshalb sollte das SUB - SONIC - FILTER stets eingeschaltet sein.

Da das SUB - SONIC - FILTER des rechten Kanals mit dem des linken Kanals völlig identisch ist, wird hier nur der linke Kanal besprochen. In dieser Schaltung wird Q 108 nur als Schalter verwendet, der die in Serie zum Eingangssignal liegenden Kapazitäten je nach Betriebsart überbrückt. Die Hauptbauteile der SUB - SONIC - Schaltung sind Q 108 und IC 104, die das Signal bei Verstärkerbetrieb um ca. 8 dB anheben.

Das SUB - SONIC - FILTER wird von dem am Ausgang 1 - IC 102 anstehenden Potential gesteuert. Wird das SUB - SONIC - FILTER mit dem Sensor nicht aktiviert, so ist der Ausgang 1 - IC 102 auf L - Potential (nahe Masse). Dieses L - Potential erreicht das Gate von Q 108 (Q 109) und macht diesen leitend. Der FET hat nun eine wesentlich niedrigere Impedanz als C 109 und C 111, wodurch das Signal vom Schleifer des Potentiometers R 2 über Stift 4 auf P/J 104, über Q 108 (Q 109) und C 107 direkt dem Punkt 5 des Operationsverstärkers IC 104 A zugeführt wird.

IC 104 arbeitet als aktives Filter und hebt das Signal um ca. +8 dB an. Ein Teil des Signals am Ausgang 7 - IC 104 wird über R 131, R 135 und C 113 an den invertierenden Eingang (Punkt 6) zurückgeführt. Dieses Rückkoppelnetzwerk bestimmt die Verstärkung und den Frequenzgang des Operationsverstärkers. Ein Teil des Signals wird auch vom Ausgang 7 - IC 104 über R 129 an den Knotenpunkt C 109, C 111 zurückgeführt. Dieser Koppelweg bestimmt den Frequenzgang des aktiven Filters unter 20 Hz. Die hohe Eingangsimpedanz von IC 104 ist eine minimale Belastung für das ankommende Signal, während seine niedrige Ausgangsimpedanz für den NF - Verstärker benötigt wird.

Wird der SUB - SONIC - Sensor berührt, so geht der Ausgang 1 - IC 102 auf H - Potential (ca. 12 V). Dieses H - Potential gelangt zum Gate von Q 108 und sperrt diesen. Dadurch werden C 109 und C 111 wirksam und der Nebenschluß von Q 108 bei den beiden Kondensatoren wird gelöst. Nun wird das Signal über den Schleifer des linken Eingangspotentiometers R 2 an Stift 4 von P/J 104, C 109 und C 111 dem Eingang des Operationsverstärkers (5 - IC 104 A) zugeführt.

Der Blindwiderstand von C 109 und C 111 ist für Frequenzen über 20 Hz sehr klein und bleibt deshalb ohne Einfluß auf diese Frequenz. Für Frequenzen unter 20 Hz stellen die beiden Kondensatoren einen höheren Blindwiderstand dar und schwächen Signale unter 10 Hz um ca. 12 dB / Oktave ab.

Das DRIVER BOARD ASSEMBLY verstärkt das Eingangssignal für die jeweilige Endstufe. Der Eingang dieser Schaltung ist für eine hohe Eingangsimpedanz ausgelegt und besitzt einen niedrigen Ausgangswiderstand. Dies verhindert Verstärkerbrummen und Rauschen.

Die direkt gekoppelte Quasi - Komplementär - Endstufe beinhaltet die Treiber- und Endtransistoren, welche auf den beiden Kühlkörpern montiert sind.

Das über Stift 8 von P/J 201 zugeführte NF - Signal gelangt über C 201, R 202 und R 203 an den invertierenden Eingang des Breitbandverstärkers IC 201. C 201 trennt den Gleichstromanteil vom NF - Signal ab und R 202 und C 202 bilden eine RFI - Falle.

Die +15 V - Speisung am Stift 7 von IC 201 wird von der +78 V - Spannungsquelle über R 209, D 201 und den Siebkondensator C 206 abgeleitet und gelangt an den Stift 7 von IC 201.

Analog hierzu wird die -15 V - Spannung für IC 201 von der -78 V - Spannungsquelle über R 210, die Zenerdiode D 202 und den Siebkondensator C 207 abgenommen und an Punkt 4 von IC 201 geführt.

Der Verstärkungsfaktor und Frequenzgang des Breitbandverstärkers wird durch 3 Rückkopplungsnetzwerke bestimmt. Das am Ausgang (Punkt 6) erscheinende Signal wird über C 204 an den invertierenden Eingang (Punkt 2) zur Frequenzgangkompensation rückgekoppelt. Verstärkungsfaktor und Frequenzgang des Breitbandverstärkers wird auch durch das über R 216 - C 210 - R 204 und C 203 rückgekoppelte Signal am nichtinvertierenden Eingang (Punkt 3) bestimmt. C 205 ist für die Phasenkompensation erforderlich.

Der Ausgang des Breitbandverstärkers IC 201 (Punkt 6) ist über R 205, R 212, R 213 und R 215 mit den Emittern von Q 201 und Q 202 verbunden. Q 201 und Q 202 verstärken das Signal und legen es direkt an die Basis von Q 203 und Q 204. Die Transistoren Q 201 und Q 202 arbeiten in Basisschaltung, so daß das am Kollektor erscheinende Signal gleichphasig zum Eingangssignal ist. D 203 und D 204 erzeugen gemeinsam mit R 207 die Basisvorspannung für Q 201 und Q 202, die in ihrer Funktion einem Operationsverstärker gleichen.

Q 203 und Q 204 haben eine feste Basisvorspannung und arbeiten als normaler Verstärker in Emitterschaltung, so daß der Ausgang gegenüber dem Eingang ein um 180° gedrehtes Signal anliegen hat. Der Kollektor von Q 203 und Q 204 ist mit der Basis der Vorverstärker Q 208 und Q 209 verbunden, die in AB - Betrieb arbeiten.

Das Signal am Ausgang des Vorverstärkers Q 209 erscheint, um 180° phasengedreht und amplitudentreu für alle Frequenzen gegenüber dem Steuersignal und steht für die Treiber- und Endtransistoren zur Verfügung. Q 208 ist ein Emitterfolger und gibt das Signal ohne Phasendrehung weiter.

Das Einstellpotentiometer R 220 und die dazugehörige Schaltung mit Transistor Q 205 und D 205 (Multiplizier - Schaltung) bestimmt den Ruhestrom in der Endstufe.

Die Ausgangstransistoren und ihre dazugehörigen Treibertransistoren pro Kanal werden in Gegentakt - Betrieb verwendet und haben eine Schutzschaltung. Die Schutzschaltung soll durch Verringerung der Basisvorspannung von Q 208 und Q 209 eine Überlastung der Endtransistoren verhindern. Bei normaler Aussteuerung ist der durch R 236 fließende Strom zu klein, um den Transistor Q 206 über R 225 leitend zu machen, d. h. die Basisvorspannung ist zu gering und Q 206 sperrt. Wenn der Strom in den Endtransistoren zu hoch wird, so steigt der Spannungsabfall an R 236 an und der Transistor Q 206 wird leitend und verringert die Basisvorspannung von Q 208 (Strom wird kleiner). Die Diode D 208 wird zur Temperaturkompensation verwendet. Um die Entstehung eines Inversstromes in Q 206 zu verhindern, wurde die Diode D 206 in die Schaltung aufgenommen.

In dieser Art der Schaltung werden die Ausgangstransistoren in ihrem zulässigen Betriebsbereich gehalten. Q 207 und die dazugehörigen Bauteile stellen die Schutzschaltung für die mit negativer Spannung betriebene untere Endstufenhälfte dar.

Die HF - Kompensation und das Rechteck - Verhalten des Ausgangssignals wird durch das Netzwerk R 244, L 201, R 245 und C 220 bestimmt.

PROTECTION BOARD ASSEMBLY (Schutzschaltung)

KAPITEL G

Die Schutzschaltung befindet sich auf der Schutzschaltungsplatine und schützt die Lautsprecher vor Fehler im Verstärkerteil. Da die Schaltung des rechten Kanals mit dem des linken Kanals identisch ist, wird nur der linke Kanal behandelt.

Die normal offenen Kontakte des Ausgangsrelais K 302 sollen die Lautsprecher vom Endverstärker trennen. Im Betriebszustand hat K 302 angezogen und die Lautsprecher sind mit dem Verstärker verbunden. Unter irregulären Bedingungen öffnet die Schutzschaltung die Kontakte von K 302. Bei einer Fehlfunktion schließt gleichzeitig das SHUNT - Relais und legt den Ausgang des Verstärkers an Masse. Die Transistoren Q 302 und Q 304 identifizieren eine abnormale Gleichspannung am Ausgang des Verstärkers und das Darlingtonpaar Q 306 und Q 308 schaltet das Relais K 302 ab. Q 314 und Q 316 steuern das Schutzschaltungs - Indikator - lämpchen DS 103 an, während die Transistoren Q 310 und Q 312 die Lampe für die "HOT" - Schutzschaltung ansteuern. Der Thermoschalter S 2 ist auf den Kühlkörpern montiert und kontrolliert die Temperatur der Endtransistoren, um eine etwaige Überhitzung zu erkennen. Die +14,5 V - Speisespannung liegt über Stift 1 von P/J 303 und R 308 an der Basis von Q 310 und versorgt zugleich das Ausgangsrelais K 302. Q 319 wird verwendet, um das SHUNT - Relais K 303 zu schalten.

Schaltet man das Gerät ein, so wird eine Gleichspannung von 12 V an den Widerstand R 316 gelegt und der Kondensator C 303 wird in Abhängigkeit dieser Zeitkonstante aufgeladen. Erreicht die Spannung an C 303 etwa 8 V, so wird D 306 leitend. Diese Gleichspannung erreicht über R 306 die Basis des Transistors Q 306, der gemeinsam mit Q 308 das Relais K 302 ein- bzw. ausschaltet. Bei einer Spannung von ungefähr 8 Volt an C 303 werden die Transistoren Q 306 - Q 308 leitend und das Relais K 302 zieht an. Nach dem Einschalten des Gerätes vergehen etwa 2 Sekunden bis C 303 auf 8 Volt aufgeladen ist und das Relais K 302 anzieht. Das Massepotential am Kollektor von R 308 wird über R 310 einem weiteren Darlington - Schalter Q 314 und Q 316 zugeleitet, der die Schutzschaltungslampe DS 103 steuert. Q 314 und Q 316 sind während der ersten 2 Sekunden nach dem Einschalten des Gerätes leitend, wodurch der Stromkreis für DS 103 geschlossen wird und das Lämpchen aufleuchtet. Dieses Aufleuchten würde normalerweise einen Fehler in der Schaltung signalisieren, der jedoch in diesem Falle nicht existiert. Da der Schalter Q 306 nach 2 Sekunden seine Basisspannung erhält, legt er dann den Kollektor an Masse und der Indikator für die Schutzschaltung erlischt (Stromkreis für DS 103 unterbrochen). Dieser Vorgang ist normal und zeigt die korrekte Funktion der Schutzschaltung und des Indikators an.

Während der kurzen Zeit, in der die Darlingtonschalter Q 306 und Q 308 abgeschaltet sind, geht deren Kollektorspannung auf ein H - Potential (ca. 14 V), das über D 308, C 307 und R 317 an die Basis von Q 319 gelangt. Die so entstehende Basisspannung an Q 319 würde theoretisch den Transistor leitend machen und das SHUNT - Relais K 303 einschalten. Da jedoch der Kondensator C 306 noch nicht umgeladen ist, bleibt der Transistor Q 319 gesperrt. Wird der Verstärker nicht eingeschaltet, so wird C 306 mit Hilfe der Kollektorspannung von Q 318 aufgeladen. Bei Betrieb des Verstärkers ist Q 318 leitend und seine Kollektorspannung sinkt auf Massepotential ab. Dieses Massepotential liegt auch am +Pol von C 306. Der Kondensator C 306 entlädt sich nun über Q 318 - D 309 und R 317.

Während der Entladung von C 306 entsteht über R 317 und somit auch an der Basis von Q 319 ein negatives Potential, das den Transistor sperrt. Da die Entladezeit von C 306 größer ist als die Ladezeit von C 307, bleibt das negative Potential noch länger erhalten und Q 319 bleibt gesperrt.

Wenn die Ladung von C 303 den Schwellwert zum Durchschalten von Q 306 erreicht hat, schließen Q 306 und Q 308 und ihre gemeinsame Kollektorspannung sinkt auf Massepotential ab. C 307 wird jetzt über D 308, R 317 und D 309 entladen. Während sich C 307 entlädt, bleibt Q 319 gesperrt, da sich ein negatives Potential an C 307 aufbaut, das über R 317 an seine Basis gelangt. Nach der Entladung von C 307 bleibt Q 319 gesperrt, da er keine positive Basisspannung zum Durchschalten erhält.

Zieht das Relais K 302 an, so sind die Lautsprecher mit dem Verstärker verbunden. Da das Relais erst ca. 2 Sekunden nach dem Einschalten anzieht, gelangen durch das Einschalten bedingte Störungen nicht an die Lautsprecher.

Im Normalbetrieb sind Q 302 und Q 304 gesperrt, da die Gleichspannung am Ausgang des NF - Verstärkers 0 Volt ist. Dieser Pegel geht über den Spannungsteiler R 302 - R 304 zur Basis von Q 302 sowie an den Emitter von Q 304. C 302 bewirkt einen Wechselstromneben-schluß gegen Masse. Wird der Wechselspannungsanteil nicht abgetrennt, so sind die Transistoren Q 302 und Q 304 leitend, obwohl am Ausgang des Verstärkers kein Gleichspannungs-anteil vorhanden ist.

Tritt eine Gleichspannung größer als ± 1 Volt am Ausgang des Endverstärkers auf, so wird abhängig von der Polarität entweder Q 302 oder Q 304 in Sättigung gehen. C 303 entlädt sich dann über R 306 und Q 302 oder Q 304, so daß der Darlington - Schalter Q 306 und Q 308 sperrt und das Ausgangsrelais K 302 abfällt (Lautsprecher vom Endverstärker getrennt). Wenn die Transistoren Q 306 - Q 308 sperren, geht ihr Kollektor auf H - Potential, so daß Q 314 und Q 316 leitend sind und der Schutzschaltungs - Indikator DS 103 leuchtet. Gleichzeitig steigt die Kollektorspannung von Q 308 auf ca. 14 V und gelangt über D 308, C 307 und R 317 an die Basis von Q 319. Der Transistor Q 319 wird ebenfalls leitend und legt das SHUNT - Relais K 303 an Masse, wodurch dessen ansonsten offenen Kontakte schließen und den Ausgang des Verstärkers an Masse legen. Das Relais K 303 bleibt bis zum Ende der Aufladeperiode von C 307 angezogen. Sobald C 307 aufgeladen ist, entfällt der Basisstrom für Q 319 und an der Basis von Q 319 entsteht ein negatives Potential, das den Transistor sperrt. Bei gesperrtem Q 319 wird der Stromkreis für des SHUNT - Relais K 303 unterbrochen und es fällt ab. Dadurch wird die Masseverbindung am Ausgang des Verstärkers gelöst. Schaltet man das Gerät für einige Sekunden ab, so ist der Nennbetrieb wiederhergestellt. Sollte die Schutzschaltung wieder ansprechen und DS 103 eine Fehlfunktion signalisieren, so liegt ein Defekt im Verstärker vor.

Die thermische Schutzschaltung besteht aus einem Thermoschalter S 2, der in der Nähe der Endtransistoren auf deren Kühlkörper montiert ist und die Betriebstemperatur kontrolliert. Bei einer Überhitzung der Endtransistoren öffnet sich dieser Schalter S 2.

Ist der Thermoschalter S 2 geöffnet, so fehlt am Punkt 1 von P/J 303 die +14,5 V - Speisepannung, da der Schalter S 2 in Serie zur Stromversorgung liegt. Das Ausgangsrelais K 302

wird stromlos und fällt ab. Durch das Öffnen seiner Kontakte werden die Lautsprecher vom Endverstärker getrennt. Gleichzeitig sinkt die Basisspannung von Q 310 ab, da die +14,5 V - Speisung entfällt. Q 310 wird leitend, wodurch an R 314 ein Spannungsabfall von ca. 14 Volt entsteht. Dieses Potential kommt über R 312 an die Basis von Q 312, der in Sättigung geht und seine Kollektorspannung auf Massepotential absenkt. Dadurch wird der Stromkreis für den HOT - Indikator DS 104 geschlossen. Eine Seite der Lampe liegt an +8 V und die andere Seite liegt jetzt über Q 312 an Masse. DS 104 leuchtet auf und zeigt eine Überlastung der Endtransistoren an. Nach Abkühlung der Endtransistoren (ca. 15 - 20 min.) wird der Thermoschalter S 2 wieder geschlossen und der ursprüngliche Betrieb wieder hergestellt.

Da die Basisspannung von Q 306 und Q 308 nicht von der "HOT" - Schutzschaltung beeinflusst wird, bleiben diese Transistoren auch während der Abschaltphase des Thermoschalters S 2 leitend, so daß das Relais K 302 sofort nach dem Rückstellen von S 2 anzieht. Durch die nun wieder geschlossenen Kontakte des angezogenen Relais K 302 gelangt das von der Leistungsendstufe abgegebene Signal zu den angeschlossenen Lautsprechern.

Ist nun der Thermoschalter S 2 zurückgestellt, so kommt die +14,5 V-Speisequelle über Stift 1 von P/J 303 und den Widerstand R 308 an die Basis von Q 310. Q 310 sperrt und seine Kollektorspannung sinkt auf Massepotential ab, so daß der Schalttransistor Q 312 seinen Basisstrom verliert und ebenfalls sperrt. Da nun auch Q 312 sperrt, ist der Stromkreis für den HOT - Indikator DS 104 unterbrochen und die Anzeige erlischt.

Wird der Verstärker ausgeschaltet, so fällt die Spannung an Punkt 4 von P/J 304 auf Massepotential ab. D 306 wird niederohmig und überbrückt R 316. Bei kurzgeschlossenem Widerstand R 316 ist die Zeitkonstante $C 303 \times R 316$ sehr klein und C 303 wird sehr rasch entladen. Aus diesem Grund sperren die Transistoren Q 306 und Q 308 unmittelbar nach dem Ausschaltvorgang. Q 306 und Q 308 unterbrechen den Stromkreis für das Relais K 302 und dessen nun offenen Kontakte trennen die Lautsprecher vom Verstärker. Da die Spannung am Kollektor von TS 308 nun auf etwa 14 Volt ansteigt, fließt über D 308 - C 307 - R 317 der Ladestrom von C 307 in die Basis von Q 319. Der Transistor Q 319 wird leitend und legt das SHUNT - Relais K 303 an Masse. K 303 zieht an und seine Kontakte verbinden den Ausgang der Endverstärker mit Masse. Am Ende der Ladeperiode von C 307 ist der Basisstrom von Q 319 Null und der Stromkreis des SHUNT - Relais K 303 wird durch das Sperren von Q 319 unterbrochen. Da das Relais K 303 nun wieder abfällt, wird der Nebenschluß nach Masse am Ausgang der Verstärker aufgehoben. Diese Funktion der Schutzschaltung verhindert etwaige, hörbare Stör - bzw. Abschaltgeräusche.

Wenn der Verstärker ausgeschaltet ist, steht am Kollektor von Q 308 eine positive Spannung, die über R 310 an den Darlingtonschalter Q 314 und Q 316 gelangt. Während des Ausschaltens wird durch diese Schaltung der PROTECTION - Indikator DS 103 für kurze Zeit aufleuchten.

METER RANGE CIRCUIT

KAPITEL H

Die Meßbereichsschaltung ist an der Front des Gerätes angebracht und besitzt die zwei Spitzenleistungs - Indikatoren M 1 und M 2. Der 0 dB - Bereich (x 1) ermöglicht eine Spitzenleistungsanzeige bis zu 200 Watt, während der -20 dB - Bereich bis zu 2 Watt anzeigt. Der -20 dB - Bereich wird für eine genaue Ablesung bei einem Hörniveau von 2 Watt oder weniger benötigt.

Die Meßbereichsanzeigen für den linken und den rechten Kanal sind identisch, weshalb hier nur der linke Kanal besprochen wird.

In dieser Schaltung wird Q 110 als Schalter zur Umschaltung des Meßbereiches (0 dB oder -20 dB) verwendet. Die Umschaltung geschieht durch Abändern des Eingangsspannungsteilers R 138 - R 144 auf R 138 - R 144 || R 142. Q 110 kennt hierbei nur den Zustand leitend oder gesperrt. Die Hauptbestandteile dieser Schaltung sind der Transistor Q 110, der logarithmische Verstärker IC 105 A sowie die beiden Linearverstärker IC 106 A und IC 107 A.

Die Meßbereichsumschaltung wird mit dem Kollektor - Potential von Q 106 in der TOUCH - CONTROL - Einheit gesteuert. Wird der -20 dB - Bereich aktiviert, so ist Q 106 gesperrt und seine Kollektorspannung geht auf ca. 12 V. Dieses Potential kommt über R 143 an das Gate von Q 110 und der FET Q 110 sperrt ebenfalls. Wenn Q 110 gesperrt ist, dann bleibt der Widerstand R 142 ohne Einfluß auf den Eingangsspannungsteiler und das NF - Signal gelangt vom Ausgang des Leistungsverstärkers über den LS - Schalter S 1 und R 138 an den Eingang des logarithmischen Verstärkers IC 105 A. Wurde jedoch der 0 dB - Meßbereich aktiviert, so ist der Transistor Q 106 voll leitend und das in diesem Fall an seinem Kollektor liegende Massepotential wird über R 143 an das Gate von Q 110 gebracht. Der FET Q 110 ist nun ebenfalls leitend und verbindet die untere Seite von R 142 mit dem Chassis. Dadurch wird R 143 parallel zu R 144 geschaltet und die über den LS - Schalter S 1 kommenden Signale werden um 20 dB mehr abgeschwächt. Aus diesem Grund wird nun der Zeiger - Vollausschlag erst bei einer Ausgangsleistung von 200 Watt erreicht.

Die integrierte Schaltung IC 105 A arbeitet als logarithmischer Verstärker. Der Verlauf der Verstärkung bei einem logarithmischen Verstärker wird sowohl von dem DC - Rückkoppelnetzwerk als auch von den beiden AC - Rückkoppelnetzwerken bestimmt. Das Signal am Ausgang (Punkt 1) wird über das DC - Rückkoppelnetzwerk R 163 an den invertierenden Eingang (Punkt 2) rückgekoppelt. Die beiden AC - Rückkoppelnetzwerke sind um einiges komplizierter, da die Amplitude und Polarität der Wechsellspannung am Ausgang von IC 105 (Punkt 1) bestimmt, welches Netzwerk in Verwendung ist. Erscheint am Ausgang des logarithmischen Verstärkers (1 - IC 105) ein Signal mit kleiner Amplitude, so sind die Dioden D 107 und D 108 gesperrt und das Gegenkopplungssignal gelangt über den Widerstand R 163 - C 126 und R 140 an den invertierenden Eingang von IC 105 A. Nimmt jedoch die Amplitude der Wechsellspannung am Ausgang zu, so sind die Dioden D 107 und D 108 leitend und der Gegenkopplungsweg besteht aus D 107 - D 108 - C 125 - C 126 und R 140. Durch die Kennlinie der beiden Dioden wird der Grad der Gegenkopplung in Abhängigkeit von der Signalamplitude verändert, so daß der gewünschte logarithmische Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangsspannung entsteht.

Der Ausgang des logarithmischen Verstärkers ist über C 119 mit dem Eingang 3 der integrierten Schaltung IC 106 A verbunden, die einen Verstärkungsfaktor von ungefähr 20 dB hat. Der Widerstand R 150 ermöglicht die 0 dB - Kalibrierung des Indikators M 1. Die +15 V - Speisepannung kommt über R 161 an Knotenpunkt R 151 - R 152 und bewirkt eine leicht positive Gleichspannung am Schleifer von R 152, die an den invertierenden Eingang von IC 106 A, wenn keine Wechsellspannung vorhanden ist (kein Signal). In diesem Fall erhält die Diode D 111 eine Sperrspannung.

Der Verstärkungsfaktor von IC 106 A wird durch das Rückkoppelnetzwerk R 151, R 152 und R 149 bestimmt.

Das Signal am Ausgang von IC 106 A wird mit D 111 (Halbwellengleichrichter) gleichgerichtet und der aus C 121 und R 154 bestehenden "SAMPLE AND HOLD" - Schaltung zugeführt. Diese Schaltung wirkt als "Speicher", so daß die Gleichspannung für einen Moment länger am Eingang von IC 107 A anliegt, und eine gedämpfte Anzeige entsteht. Die Schaltung wurde so dimensioniert, daß der Kondensator C 121 zwar schnell aufgeladen wird, die Entladung jedoch über R 154 nur langsam erfolgen kann.

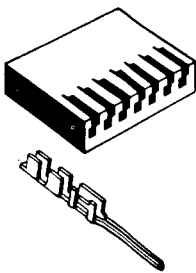
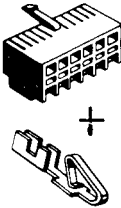
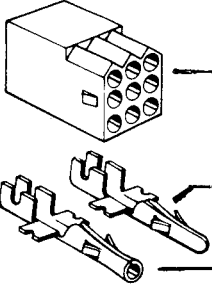
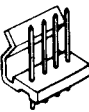
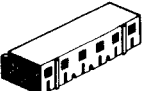
Die an C 121 entstehende Spannung gelangt an den Eingang 3 der integrierten Schaltung IC 107 A. Diese arbeitet als Elektrometerverstärker und stellt durch seine hohe Eingangsimpedanz nur eine geringe Belastung des Eingangssignales dar. Die niedrige Ausgangsimpedanz ist für die Ansteuerung des Indikators M 1 erforderlich. Da das Signal direkt vom Ausgang an den invertierenden Eingang rückgeführt wird, ist die Verstärkung von IC 107 A gleich 0 dB ($V = 1$).

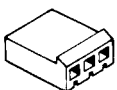
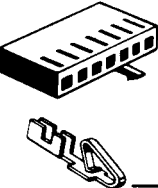
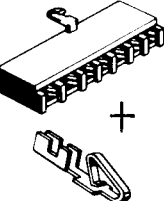
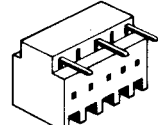
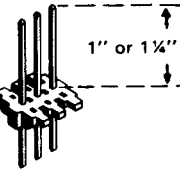
C107-108- 119-120- 123-124	22 μ F - 10 V	4822 124 20459
C115-117	220 μ F - 25 V	4822 124 20526
C116	470 μ F - 16 V	4822 124 40162
C125-126	47 μ F - 10 V	4822 124 20678
		
C109...112	560 nF-10 %-250 V	4822 121 40044
C113-114	18 pF- 5 %-500 V	4822 122 31198
C121-122	220 nF-20 %-100 V	4822 121 40515
		
R140-141	1 k Ω	4822 100 10245
R146-152	47 k Ω	4822 101 10234
-Miscellaneous-		
DS101-102		4822 134 40367
DS103...106	GE1302	4822 134 40354

BASIC CHASSIS

		
Q210...217	355N1 Red dot	4822 130 41249
Q210...217	355N1 Orange dot	4822 130 41251
		
BR11-12		4822 130 31066
D11	1A	4822 130 31047

		
T11		4822 146 40244
T12		4822 145 30206
		
C11.17...20	50 μ F-150 V	4822 124 20312
C13...16	15000 μ F-85 V	4822 124 70269
		
C12-21-22	0.01 μ F-20 %-1400 V	4822 122 40128
		
R11	560 Ω - 10 %-2 W	4822 116 51154
R12	1 Ω - 10 %-22 W	4822 113 80222
R13...16	3K3 - 10 %-7 W	4822 113 80218
		
R2-3	50K -1/8 W	4822 103 20518
		
S1		4822 273 60109
S2-3		4822 271 30194
S11		4822 277 10426
-Miscellaneous-		
K11		4822 280 70162
K12		4822 280 70163

	3 Pin 4822 267 40294 4 Pin 4822 267 40295 5 Pin 4822 267 40296
	3 Pin 4822 267 40317 4 Pin 4822 267 40297 5 Pin 4822 267 40298 6 Pin 4822 267 50248 9 Pin 4822 267 50249 10 Pin 4822 267 50264
	4822 267 50243 ø 2.2 mm 4822 268 10114 ø 3 mm 4822 268 10121 ø 2.2 mm 4822 268 20071 ø 3 mm 4822 268 20073
	2 Pin 4822 265 30152 4 Pin 4822 265 30136 9 Pin 4822 265 30153
	4822 268 10115
	8 Pin 4822 265 30155

	2 Pin 4822 267 50269 4 Pin 4822 167 40271
	3 Pin 4822 267 40272 4 Pin 4822 267 40273 5 Pin 4822 267 40274 6 Pin 4822 267 50244 7 Pin 4822 267 50245 9 Pin 4822 267 50246
	4822 268 10113
	3 Pin 4822 267 40291 4 Pin 4822 267 40292 5 Pin 4822 267 40293 6 Pin 4822 267 50247 7 Pin 4822 265 30154 8 Pin 4822 267 50263
	3 Pin 4822 267 40275 4 Pin 4822 267 40276 5 Pin 4822 267 40289
	3 Pin, 1" 4822 265 40137 3 Pin, 1 1/4" 4822 265 30141 4 Pin, 1" 4822 265 30138 5 Pin, 1" 4822 265 30139 5 Pin, 1 1/4" 4822 265 30142 6 Pin, 1" 4822 265 40128 6 Pin, 1 1/4" 4822 265 40136 7 Pin, 1" 4822 265 30156 8 Pin, 1/2" 4822 265 30151 8 Pin, 1" 4822 265 40135 3/4" 4822 268 10116 5/8" 4822 268 10117